東京帝國大學

地震研究所彙報別册

第 3 號

昭和10年臺灣中部地震に關する論文及報告

昭和11年3月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME III

Papers and Reports on the Formosa Earthquake of 1935

March, 1936

東京帝國大學

地震研究所彙報別册

第 3 號

昭和10年臺灣中部地震に關する論文及報告

昭和11年3月

BULLETIN

OF

THE EARTHQUAKE RESEARCH INSTITUTE

TOKYO IMPERIAL UNIVERSITY

SUPPLEMENTARY VOLUME III

Papers and Reports on the Formosa Earthquake of 1935

March, 1936

本彙報ハ年4回（但シ第1號ヨリ第6號マデハ不定期ニ，第7號ハ3冊トシテ發行セリ），彙報別冊ハ不定期ニ發行ス．

本彙報掲載ノ論文及ビ報告ノ內容ニ關シテハ著者ノミニ其責任アルモノトス．

本彙報ニ關スル照會通信ハ東京帝國大學地震研究所長ヘ宛テラレタシ．

The Bulletin is published quarterly. (Vols. I∼VI were published at irregular intervals and Vol. VII consisted of three parts.)

Supplementary Volume is published at irregular interval.

The authors of the papers alone are responsible for the statements and opinions contained in their respective papers.

All communications relating to this Bulletin should be addressed to the Director of the Earthquake Research Institute, Tokyo Imperial University.

序

昭和十年四月廿一日臺灣中部地方に發生せる大地震は其の震動の大なりし結果は，夥しき住民家屋の倒壊を齎し，多くの死傷者を生ぜしめたるが，地殻にも大なる變動ありて所謂斷層の出現ありき．此等の諸現象を研究する目的を以て地震研究所よりは十數名の所員助手等を派遣し，主として震央附近を中心として研究調査を行ひ，其の結果を取纒め刊行せるを本誌なりとす．素より地震發生より僅に一ヶ年を經たるのみにて各方面に亘り充分の研究は困難なれども，荏苒として時の經過に委ぬるも本意なき次第なれば，玆に上梓を敢行せるものなり．本誌の前部分は論文にして各個人の研究なるを以て，獨自の見解を主とすれども卷尾の報告に於ては力めて以上の態度を離れ，客觀的態度を尊重せるものなる事を特記す．

臺灣における大地震の發生は多く偶發するものにして，特に西海岸地方を脅すもの多し．此の地方は平坦にして人口稠密なると，土民住宅は專ら土埆を以て築造さるゝ結果は，內地に比較して小なる地震動加速度を以ても破壊を招致し，死傷者の數も激增するを見るべし．土埆造りは木造家屋と比較して耐震的にその性質を異にし，其の結果として土埆の災害分布にも稍々異りたるものあるを知る．卽ち所謂地盤の良否に從つて災害の大小は內地と比較して寧ろ反對なる現象を呈する所も存在するなり．

臺灣に於ける日本風木造家屋が震動に對して比較的安全なりしは今回の地震により證明せられたる所なれども，氣候，風俗，或ひは經濟上の理由，白蟻の害等を顧慮すれば直ちに木造家屋を採用する當否は決し難し．卽ち今回の調査は性質上，地震による害のみを指摘せるものなれば，今後實地の指導に關しては，充分の經驗と明敏なる着眼とを有する現地技術者の明察に委ぬる外なきものと信ず．

地震を本質的に究明せんとする企ては今回の大地震に限り行はれたるものに非らざれざも，種々形式を異にする各地震の發生毎に其れを對象として各種研究の着々進捗し居るは事實なり．今回も短時

日の觀測なりしも大地震に伴つて發生する餘震の如何なる位置に群生するか審にせられ，苗栗の東，紙湖斷層の西側の隆起地帶に密集したるは極めて著しき事實にて，從來知られたる大地震の餘震群の發生位置とも關連せしめて充分理解し得るものなり．餘震發生と井水位の變化との間に何等かの關係あるが暗示されたるも今回を以て最初となすものにして，今後研究の一對象たるを免れざるなり．又餘震の發生に關係して地電流の變化あるも，今回の出礦坑及び錦水の觀測により明にされたるものにして，假令個々の餘震に就て變化する事實は無しと雖も，時に極めて著しき電流變化の存するは恐らく一般餘震よりは一層深き根源の消長を意味するものと察せらる．此の種の研究は正に將來の地震に就て一層綿密に行はれるべきものと信ず．

地震發生を地殼內の現象として研究する以上，此れを地質學的に見る事の當然なるは勿論なりとす．今回の地震により屯子脚斷層及び紙湖斷層の出現するあり，此等の地變は地質學上より見て既往存在せる斷層と全く平行位置に生ぜしものなる事は明にせられ，地殼の相互運動に關して一層理解を進めたると同時に，斯かる地變を發生せしめたる原動力が奈邊に存するかを研究するに於ても，今回の地震が其の端緒を充分與へたるものと確信す．但し地殼變形は專ら測地學的方法に據るべきは勿論にして，陸地測量部に委囑して測量せる成果の報告中に揭載されたるは欣幸に堪えざる所とす．茲に陸地測量部に對し深大の謝意を表す．

要するに今回の臺灣大地震に就ては，地震現象として闡明を深めたるもの多きを加へ，工學上に於ても土埆構造の耐震性能に關して多大の知識を得たる事は著しき收穫なり．終に臨み此等の報告調査に對して本學本部及び文部，大藏兩省當局の充分の理解の下に研究費の交付ありしは感謝に堪えざるものにして，茲に厚く謝意を表する次第なり．

昭和11年3月

地震研究所長　石本巳四雄

目次

第1編 論文

頁
1. 臺灣に於ける最近の地震活動……宮部直巳 1
2. 昭和10年4月21日臺灣地震の走時曲線と地殼構造上の一問題（概報）……河角廣 本間正作 10
3. 昭和10年4月21日臺灣中部地方に起つた地震に伴へる地震斷層，〔附〕地震斷層の諸特徴……大塚彌之助 22
4. 昭和10年臺灣地震の餘震に就いて……那須信治 75
5. 出礦坑及び錦水に於ける地電流變化觀測報告……萩原尊禮 87
6. 井水位の變化と餘震……宮部直巳 川島正治 93
7. 臺灣に於ける震害と地盤に就て……齊田時太郎 96
8. 土埆造家屋の耐震度……鈴木武夫 110
9. 昭和10年4月21日の臺灣中部地震の震度分布と土埆造家屋の被害に就いて……高橋龍太郎 120
10. 土埆の强さ……宮部直巳 猪俣眞三郎 141
11. 鐵道軌條の波狀屈曲……高橋龍太郎 148

第2編 報告

頁
1. 昭和10年4月21日臺灣激震の東京本郷に於ける地震觀測結果……155
2. 地震被害調査報告……156
3. 被害統計……195
4. 臺灣震災地復舊測量……216
5. 昭和10年7月17日の地震の調査……228
6. 地圖及寫眞

CONTENTS.

Part I. Papers.

Page

1. N. MIYABE, Recent Seismic Activity in Taiwan. (in Japanese) 1
2. H. KAWASUMI and S. HONMA, On a Problem Concerning the Structure of the Earth as Discussed from the Time distance Curve of the Formosa Earthquake of April 20, 1935. (in Japanese) 10
3. Y. OTUKA, The Earthquake of Central Taiwan (Formosa), April 21, 1935, and Earthquake Faults. (Résumé). (in Japanese) 22
4. N. NASU, The After-shocks of the Formosa Earthquake of 1935. (in Japanese) 75
5. T. HAGIWARA, Observation of Changes in Earth Potential at Syukkôkô and Kinsui, Formosa. (in Japanese) 87
6. N. MIYABE and S. KAWASIMA, Change in Level of the Water of a Well and After-shocks. (in Japanese) 93
7. T. SAITA, On the Earthquake Damages and the Ground in Taiwan (Formosa). (in Japanese) 96
8. T. SUZUKI, Earthquake Resistivity of Native Formosa Houses of "Dokaku" Construction. (in Japanese) 110
9. R. TAKAHASI, Intensity Distribution of the Formosa Earthquake of April 21, 1935, and the Strength of Dokaku Structures. (in Japanese) 120
10. N. MIMABE and S. INOMATA, Mechanical Strength of "Dokaku". (in Japanese) 141
11. R. TAKAHASI, On the Sinuous Buckling of Rails. (in Japanese) 148

Part II. Reports.

Page

1. Seismometrical Report on the Formosa Earthquake of April 21, 1935 observed at Hongô, Tokyo. (in Japanese) 155
2. Field Investigations. (in Japanese) 156
3. Statistics of Damages. (in Japanese) 195
4. Results of the Re-triangulation and Re-levelling in the Region affected by the Earthquake. (in Japanese) 216
5. The sfter-shocks of August 17, 1935. (in Japanese) 228
6. Maps and Photographs.

第1編　論　文

(Part I　Papers)

1.　臺灣に於ける最近の地震活動

地震研究所　宮部直巳

（昭和10年12月31日受理）

昭和10年4月21日以降に於ける臺灣中部の地震活動に關する考察をなすに當つて，臺灣全體としての地震活動が從來如何なる狀況にあつたかを調べておく事も，何かの參考になるであらうと思はれる．

地震活動の狀況或は消長を示すものは，地震の大いさと，その回數であることは先づ疑ない所であらう．玆に「地震の大いさ」と稱したのは，地震動の强さと同等の意味を示すものではなく，地震現象の Scale の大きさを意味するものである．其故，震源の深さが同等なる地震については，大なる地震の場合には，一般には有感區域，或は激震區域が廣いであらうと言へるのである．併し乍ら，この「地震の大いさ」は現在では量的に階級づけられて居らず，中央氣象臺の報告では，顯著，稍顯著，小區域，有感覺，無感覺といふ様な區別がつけられてゐるに過ぎない．從つて，現狀に於いては，多くの場合單に，地震回數の多少によつて地震活動の消長を知るの外はなく，之に，上述の「大いさ」の Scale に應じて，幾分かの考慮を加へるといふ程度に過ぎない．又，稍顯著地震以上は問題がないとしても，單なる有感，又は無感地震に關しては，地震動觀測所の地理的分布が，不規則であり，而も，報告が，其等の觀測機關によつてなされるだけのものである以上，「地震の大いさ」，その頻數，震央の位置等に對して，充分信賴をおくことが出來ないといふことは言ふまでもない．從つて，本文に於いて報告する所の調査の結果についても多少の補正を要することは言ふまでもないことである．臺北に於ける有感，及び無感地震の頻度と稱する場合に於いても，臺北附近の平野內に震央を有する地震は殆どなく，主として，東北部，東部の海岸、海底等に起る地震を感じるものであるといふ事である．

上述の如く，單に頻數のみを以て地震活動の消長を示すといふ事には，多少の難點はあるけれども，尙，それ等の調査の結果に於いて，注意すべきものゝあることが認められるのである．

1.　激震に就て

臺灣に於ける激震では，內地と同様に被害が大ではあるけれども，それは民家の構

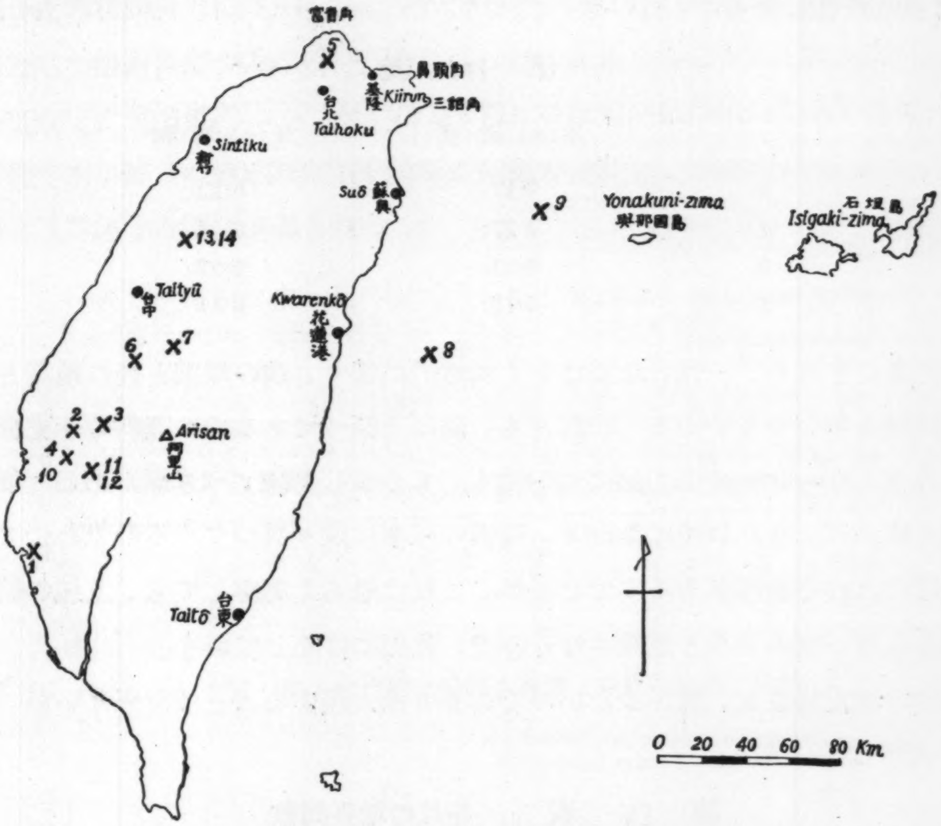
造上の弱點の爲に生ずるものが多く，地震そのものゝ大いさは，同程度の被害を生じた內地の地震に比して何割か割引かれなければならないやうに思はれる．而して，恐らく，地震の大きさが內地に比して小さいものが多いことゝ關聯してゐることであらうと思はれるが，時間的には比較的頻繁に起つてゐるやうである．今，臺灣において，多少共被害を與へた地震を書出してみると，第Ⅰ表に示すやうになる．

第Ⅰ表　臺灣に於ける激震の表（理科年表による）

番號	年月日	地名	被害摘要			
			死者	傷者	全潰家屋	半潰
	1867-XII-18	金包里	基隆全市倒潰，津浪			
1	1892-IV-22	安平	家屋，障壁倒潰多數			
2	1904-XI-6	斗六，嘉義	145	?	611	1112
3	1906-III-17	嘉義	1258	745+	6769	3633
4	1906-IV-14	嘉義，鹽水港	17	?	1794	2116
5	1909-IV-15	臺北，基隆，深坑，桃園	60		204	
6	1916-VIII-26	南投	180		100	?
7	1917-I-5	埔里社	50	?	130	?
8	1920-VI-5	(中部)	2	?	?	?
9	1922-IX-2	臺北，新竹，宜蘭	5	?	25	?
10	1927-VIII-25	鹽水港	9	27	?	?
11	1930-XII-8	曾文，新營	5	?	297	?
12	1930-XII-22	〃	?	?	72	?
13	1935-IV-21	臺中，新竹	3276	1,2053	1,7904	1,1405
14	1935-VII-17	〃	48	?	?	?

是等の地震の震央を地圖の上に入れてみると，第1圖に示される樣に，西海岸の平野地方に多いことが知れる．併しこのことは，必ずしも，西海岸の方が，地震活動が旺盛であるといふ證據にはならない．何故ならば，西海岸地方は，文化的に進んで居り，都市が多く，人口が稠密であるから，この地方に地震が起れば當然被害が大となるに反し，東海岸地方では，相當の地震があつても，必ずしも被害を伴はないから，被害の程度を目安として地震の Scale を定めるやうな方法による場合には，所謂激震が東海岸地方に少なくなるのは寧ろ當然だからである．併し，この圖によつても知られる通り，西海岸地方では，被害を伴ふ程度の大いさの地震が起つた事が，かなり頻繁であつたことは確かである．

次に，臺灣全體を一單位として，此れに起つた地震の時間的分布について統計的に調べてみやう．但し，その材料として第Ⅰ表の地震を用ひるのであるから，地震數も少なく，期間も短かく，從つて詳細な考察を加へることの難いことは遺憾である．


富貴角
5
鼻頭角
基隆
Kiirun
三貂角
台北
Taihoku
Sintiku
新竹
Suô
蘇澳
9
Yonakuni-zima
與那國島
石垣島
Isigaki-zima
13,14
Taityû
臺中
Kwarenkô
花蓮港
6
7
8
2
3
Arisan
阿里山
4
10
11
12
1
台東
Taitô
0 20 40 60 80 Km

第 1 圖　臺灣に於ける最近45個年間内の激震々源分布

期間を 1891～1935 と限れば，その間に起つた地震の數は 11 回である．この場合，1906 年の嘉義附近の地震，1903 年に起つた曾文附近の地震，1935 年の臺灣中部の地震等は，數回の激震を含むけれども，此れは夫々 1 回と數へる．斯くすれば，年に 1 回以上は地震がない事になる．而して，1891～1935 の期間を 5 年宛の 9 期に分ち，各期における地震回數を表にしてみると．第 II 表の様になる．

第 II 表　各期間に於ける地震回數

期間番號	1	2	3	4	5	6	7	8	9
期　間	1891～1895	1896～1900	1901～1905	1906～1910	1911～1915	1916～1920	1921～1925	1926～1930	1931～1935
地震回數	1	0	1	2	0	3	1	2	1

ある 1 年に地震のある確率は 11/45 であり，地震のない確率は 34/45 であるから，ある期間に於いて地震のある年が n 回ある確率は，

$$W(n)=\binom{5}{n}\left(\frac{11}{45}\right)^{n}\left(\frac{34}{45}\right)^{5-n}$$

で表せることになる．この方式による計算と實際の場合の確率を比較してみると，第

III 表に與へた樣になる.

第 III 表

n	$W(n)$ 計算	$W(n)$ 實例
0	0·17	0·22
1	$0{\cdot}27_5$	0·44
2	$0{\cdot}21_6$	0·22
3	$0{\cdot}13_7$	0·11

この結果によると，一見，地震は全く偶然的に起り，前の地震と後の地震との間には何の連絡も無いやうである．けれども，前にも斷つてある樣に資料の不充分といふこともあり，Discussion の方法についても，もう少し考慮すべき點がある．即ち，ある期間を經れば，それ以後における，起震の確率は段々異つてくるのであつて，この點を考慮に入れる餘地があるのであるが，これは恐らく考慮しても，上述の結果と反對にはならないであらうと想像されるので，此處には略しておく．

季節別の地震回數も，數が少ないのであまり重大視することは出來ないが，次の第 IV 表の樣になつてゐる．

第 IV 表　各月の地震回數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
地震回數	1	0	1	3	0	1	0	2	1	0	1	2

即ち，大差はないけれども，とにかく，春季に比較的多いやうになつてゐる．勿論，その意味に關する Discussion などは出來る程度ではない．

2. 北部及び北東部における地震活動の消長

臺灣北部における地震の觀測所は，臺北，石垣島，花蓮港である．多くの地震の震央も大低この觀測網中に入るやうである．

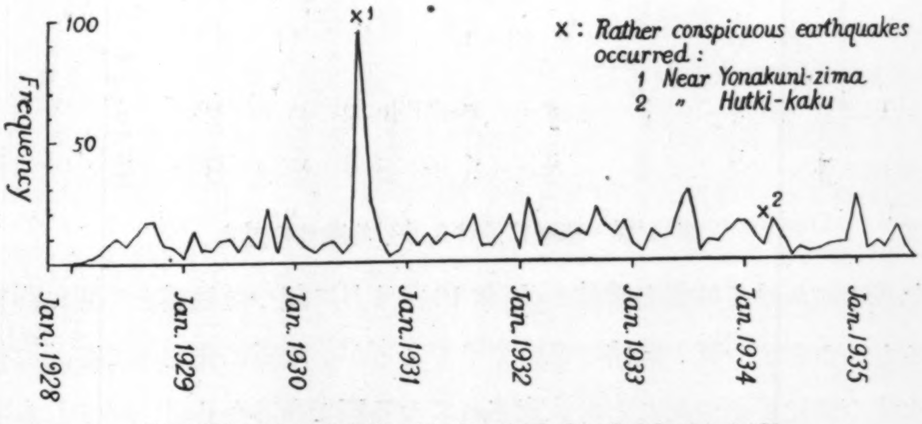
氣象要覽について，1928 年以來，この附近に起つた有感及び無感地震の數を調べたのであるが，其際に震央地名として擧げられて居る場所の必ずしも信頼のおくわけにゆかない理由は前にも述べた通りである．そこで，震央地名を 2 群に分け，その各々の群については，震央の地名に多少の相異があつたとしても，大體に於いて同一場所に起つた地震であると見做す．其等の 2 群は，

I：石垣島附近，與那國島附近，鼻頭角沖，富貴角沖，三貂角沖，
II：臺北，淡水河流域，宜蘭，蘇奥，羅東

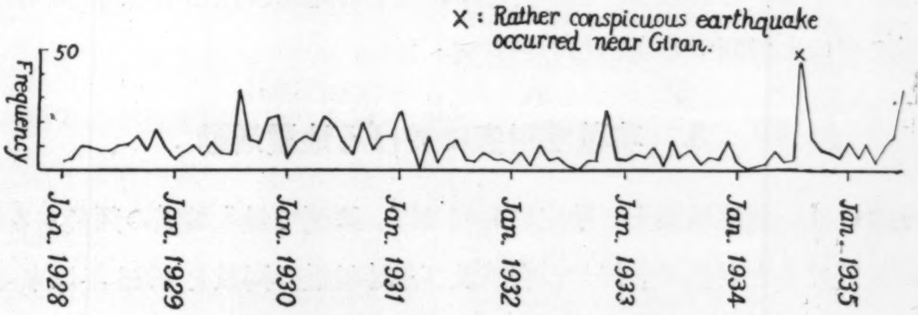
である．この 2 群の分け方は，理由をつければ，第 1 群の方の地名は陸地から遠く海

底に起つた地震の震央に與へられるものであり，第2群の地名は，陸地內若しくは陸地に接近した場所に起つた地震の震央に名づけられるものであると言ふ事が出來る．

今是等の2の地名群によつて表される2地域の地震活數の消長を示す爲に，其等の地域に起つた，毎月の有感及び無感地震の回數の合計を，1928年以來 plot してみると，第2及び第3の兩圖が得られる．



第2圖 第1群地域に於ける地震（有感及無感）回數



第3圖 第2群地域に於ける地震回數（有感及び無感）

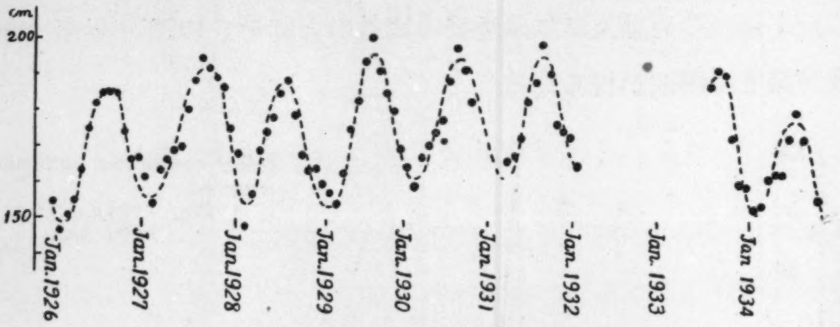
是等の圖を一瞥すると，第1の地域に於いては，1930年8月，第2の地域に於いては，1934年8月に比較的著しい頻數を示してゐる．

是等何れも，稍顯著地震に伴つて起つた餘震の數の多かつた事を示してゐるものである．

即ち，前者は 1930 年8月7日に起つた與那國島附近の稍顯著地震，後者は，1934年8月11日に起つた宜蘭附近の稍顯著地震に伴ふ餘震の影響である．

第2の地域に於ける地震活動に就いて見ると，fluctuation を繰返し乍ら，1930年，1931年の頃に比較的頻數が多く，その後は一般の傾向としては頻數が減少して居る．この傾向は，基隆における海水位の昇降においても認められるのである．第4圖は，Luner Month に就いて平均した，基隆における水位を示したものである．之によると，略々年週期の潮位の昇降はあるが，全體とし 1930～1931 年に於いて潮位は極大に達し，その後は下降し，目下は下降の傾向を辿りつゝあるやうである．

潮位の昇降は必ずしも直ちに地盤の運動を示すものであるとすることは出來ないけれども，第4圖の如く，比較的長期に亘つて同一傾向の繼續する場合は，主として地盤の變動によると見做すことが出來るであらう.

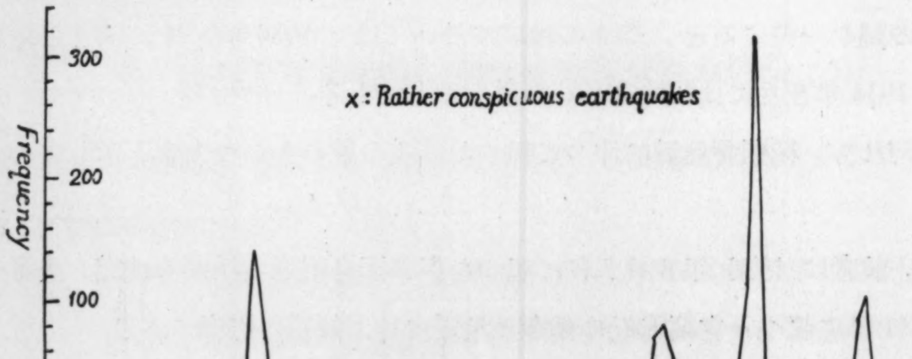


第 4 圖　基隆に於ける月平均潮位の變化

斯様な基隆における地盤の變動と，昭和 10 年 4 月に起つた地震との間に關聯するものがあるといふと，一見，無稽の事のやうであるが，地震に先だつて臺北に於いて地下水の水位の變化があつたことが注意されてゐる際であるから,1) 必ずしも無關係といふことは出來ないであらう．さうだとすれば，各地における地震活動の消長も亦今次の激震の發生に聯關する所がないとも言へない.

3. 花蓮港附近に於ける地震活動

花蓮港附近は，無感地震まで勘定に入れゝば，臺灣で最も地震の頻發する地域である．前節に於けると同様に，毎月の有感及び無感地震の回數を 1928 年以來 plot してみると，第 5 圖の様になる.



第 5 圖　花蓮港に於ける地震回數（有感及び無感）

---

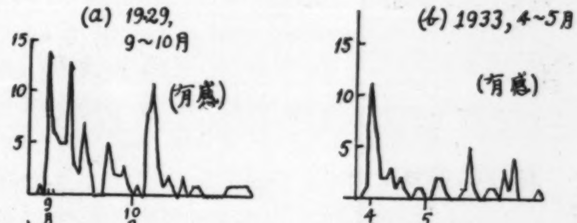
1) 白鳥勝義　地震 7 (1935), 605.

花蓮港の地震活動の消長に關して吾々は次の樣な事を認めることが出來る．

（i） 第5圖において地震回數の特に多かつた時期が數回あるが，之を擧げてみると，

（a）　1929 年 9～10 月　（214 回）
（b）　1933 年 4～5 月　（231 回）
（c）　1934 年 2～3 月　（424 回）
（d）　1935 年 2～3 月　（183 回）

の4時期である．而して，第1期の極大以前と，その後とでは，平均の每月地震回數が大體 1:2 の比になつてゐる．又，第2の極大，即ち 1933 年4月以降は，地震回數の fluctuation が頗る大きく，且つ平均回數も非常に增大してゐる．これは，或ひは花蓮港における地震觀測設備の次第に改善されてきたといふやうな事實に起因するかもしれない．併し，地震活動そのものにも，ある程度の變化を來してきて居るといふことも考へられるのである．



第 6 圖　花蓮港に於て感ずる群發地震の日々の頻數分布

（ii） 吾々の從來の經驗では，大きい地震が起つた際には，之に伴つて，小地震の群，即ち，所謂餘震といふものがある．然るに，花蓮港に於ける地震の場合は稍々事情が異つてゐる．それは，第5圖に於いて，×印によつて稍顯著地震のあつたことを標示したのであるが，其等の地震は，地震頻數の極大時に起つてゐるのではないのである．

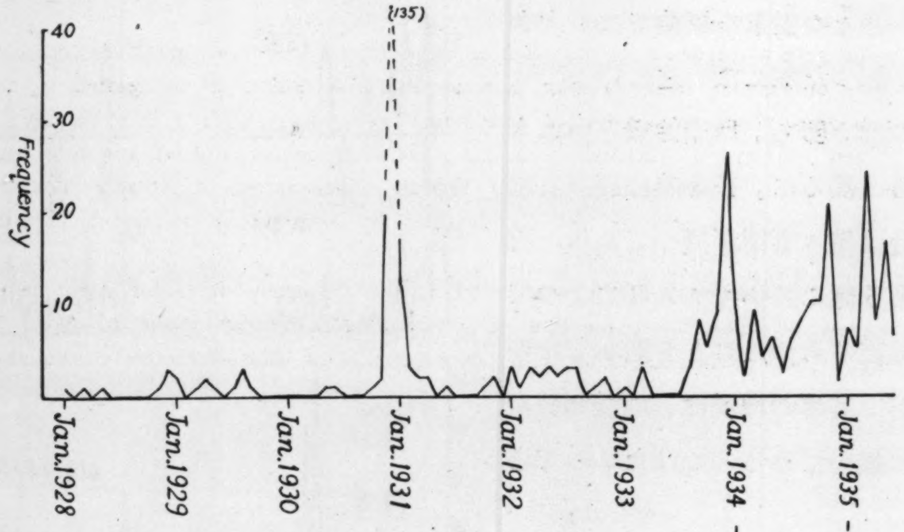
（iii） 上述の事は，有感地震と無感地震とに就いても認められる．第6圖は，花蓮港附近の地震活動の旺盛なる時期に於いて，有感と無感との日々の地震回數を比較したものであるが，ある場合にはそれ等2種の地震回數が略々平行してゐるけれども，ある場合には，有感或は無感地震のみの頻度が大となつてゐる．この事に關しては，二樣の解釋が可能であるやうに思はれる．1は，有感地震の發生機巧と，無感地震のそれとの間に幾分かの差異がある爲，同一場所に

於いては一方を比較的強く，他方を弱く感じるとすれば理解出來る．又は，有感地震群と，無感地震群との發生する場所と，觀測場所との間の單なる距離の相異であるとすることも出來る．たゞ現在の資料のみからはその何れであるかを決定する事は出來ない．

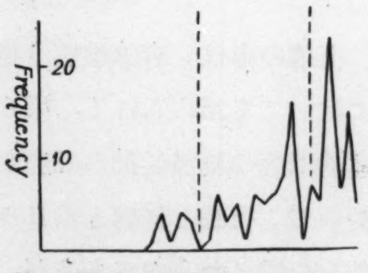
4.　阿里山附近における地震活動

西部地方に於いて，地震の比較的多いのは，今次の地震における，新竹，臺中兩州地方に起つた地震を除けば，臺南を中心とする地域である．

第７圖 a は，この地方の有感，無感地震の毎月の回數を plot したものであるが，この圖によると，1934 年中頃から最近迄，地震回數が比較的增加して居り，而も，この最近の地震活動が，特に阿里山附近に於いて著しい樣に見える．即ち，第７圖 b に示してある通りである．



第７圖 a．臺南，嘉義を中心とする地域の地震頻度（有感及無感）



第７圖 b．阿里山に於ける最近の地震頻度

阿里山に於ける地震觀測は，1930 年頃から殆ど完備したもので，以上の結果に人工的要素の僅少な事は明かである．さうしてみると，この阿里山における地震活動の消長は，その距離の點から言つても，今次の臺灣地震に多少の關係はあるらしい疑を持つことが出來るのである．

以上の他の地域に於いても恐らく上述の如き地震活動の消長があるのであらうが，資料も少數で，充分に論じつくすことは出來ない．

---

1. *Recent Seismic Activity in Taiwan.*

By Naomi MIYABE,

Earthquake Research Institute.

In the present paper, the variation in seismic activity in Taiwan is discussed by using the data of destructive earthquakes during these 45 years and those of felt and unfelt earthquakes during these 7 years. The results are summarized as follows:

(i) The destructive earthquakes, although they appear to have occurred quasi-periodically, seems to have occurred at random from statistical point of view.

(ii) The general tendency of variation in frequency of felt and unfelt earthquakes in the northern region of Taiwan, near Taihoku, Kiirun, and Suô, seems to be related to the secular variation in heights of sea level measured at Kiirun.

(iii) There are several remarkable maxima in monthly frequency of felt and unfelt earthquakes recorded at Kwarenkô, in the eastern coast of Taiwan. Conspicuous or rather conspicuous earthquakes in this region are however not accompanied by after-shocks or swarms of minor earthquakes, contrary to our usual experience.

(iv) Since the beginning of the year of 1934, the frequency of minor earthquakes felt at Ari-san has been increasing up to the time of occurrence of the earthquake of April 21, 1935. The facs may be notable in connection with the occurrence of this destructive earthquake.

---

2. 昭和10年4月21日臺灣地震の走時曲線と地殼構造上の一問題（概報）

地震研究所　河角廣
本間正作

（昭和10年12月16日發表—昭和10年12月31日受理）

最近に至り地下300～400 km に於ける地震波速度分の不連續面の存否がかなり喧しい問題になつて來た. 地震研究により地球内部構造を推論出來る様になつて來た最初の頃に於ける Milne1), 大森2), 今村3), Laska4), Benndorf5), Knott6) 等の諸先生の定性的の推論は暫くおくとするも, 定量的に地下 400 km 位の所に不連續面の存在を推定したのは1916年の S. Mohorovičic7) の論文が最初の様である. 彼は地震波速度が約 0·3 km 秒急に小さくなると推論したが, 共の後1926年に Byerly8) は逆に地下400 km に速度が不連續的に増す所があると推定した. 翌年筆者の1人9) も一深發地震の調査に際し地下450 km に共の様な不連續面を推定した事があつたが, 1931年には Jeffreys10) は走時曲線の統計的研究から震央距離約20° 附近に走時曲線の傾斜に急激な增加を認め, 地下約273 km に於て速度の約25％の不連續的增加があると推定した.

同年筆者の1人11) は Jeffreys の材料を吟味し當時の精度に於ては必ずしも不連續面を考へる必要なき事を示し, Jeffreys 自身も又自說を飜し12), Gutenberg13) 及び Richter 又反對說を提出した. 然るに近頃に至り再び, Neumann14), Lehmann15), Byerly16), Jeffreys, Bullen17) 等又々不連續說が盛返して來た. 此等の人々の研究によれば走時

---

1) J. MILNE, *Brit. Aossoc. Rep.*, (1903) A. 8.
2) F. OMORI, *Publ. Earthq. Inv. Comm.*, **5** (1901); **13** (1903); **21** (1905).
3) A. IMAMURA, *Publ. Earthq. Inv. Comm.*, **16** (1904), 1～117.
4) W. LASKA, *Mitt. Erdbebenkomm.*, Wien, N. F. **23** (1904).
5) H. BENNDORF, *Mitt. Erdbebenkomm.*, Wien, N. F. **29** (1905); **31** (1904).
6) C. G. KNOTT, *Proc. Roy. Soc, El.*, **28** (1908), 217～230.
7) S. MOHOROVIČIĆ, *Gerlands Beitr. z. Geophys.*, **14** (1916), 187.
8) P. BYERLY, *Bull. Seis. Soc. Amer.*, **16** (1926), 209.
9) 河角廣　氣象集誌 [ii]., **5** (1927), 232～240.
10) H. JEFFREYS, *M. N. R. A. S.*, *Geophys. Suppl.*, **2** (1931), 329～348.
11) H. KAWASUMI, *Jap. Journ. Astro. Geophys.*, **9** (1931), 15～22.
12) H. JEFFREYS, *M. N. R. A. S.*, *Geophys. Suppl.*, **2** (1931), 399～407.
13) B. GUTENBERG and C. F. RICHTER, *Bull. Seis. Soc. Amer.*, **21** (1931), 216.
14) F. NEUMANN, *Trans. Amer. Geophys. Union*, (1933), 329.
15) P. BYERLY, *Bull. Seis. Soc. Amer.*, **24** (1934), 81～99.
16) I. LEHMANN, *Medelelse. Geod. Inst.*, **5** (1934), 1～45.
17) H. JEFFREYS and K. E. BULLEN, *Publ. du Bureau. Centr. Seis. Int.*, (A), **11** (1935).

曲線には震央距離 16° から 19° の間に急に折れる所があるとの事にて，加ふるに Lehmann は震央距離 20° 以上の所に於て明瞭なる位相が P 波初動の後に存在する著しい例を擧げて居る. 若し此の Lehmann の發見せる事實が，發震機朽によるものでないならば，此れは不連續面存在の確證となるものである. 上記の人々による不連續面の深さは約 250 km から 400 km の間にある.

他方松澤助教授[18]は昭和8年3月3日三陸地震の走時曲線の研究に於て $\varDelta=21°$ 邊に走時曲線の急に曲る所があるが傾斜の不連續的增加はない様であるとの意見を述べられた.

かくて此の問題に關する解決は最近地震學の緊急問題であり，中央氣象臺の鷺坂，三浦兩氏[19]は此の臺灣地震の研究により速度の不連續は存在せざれども，地下約 300 km の附近に速度の急激に增加する所ある事を推定され，此れと獨立に筆者等も此の問題に關し更に一般的定量的吟味をなしたので其の梗概を此處に報告する次第である.[20]

然し乍ら不幸にして，問題の $\varDelta=20°$ の附近にて當時存在した脉動に邪魔された爲か走時觀測が不正確にて地震記象を見直さない限り的確な結論は下す事は出來なかつたが筆者等の要請により目下中央氣象臺にて記象の調査が行はれて居る故何等かの解決が見出されるかも知れない.

1. 震央の決定

此處に述べる様な定量的の問題には震央の位置を正確に知るを要するを以て，我々は氣象要覽，各觀測所觀測報告等により，國內，國外の材料を出來得る限り集め，其の內 $\varDelta=18°$ までの材料を用ひて走時曲線を三次式 $t=t_0+\alpha\varDelta-\beta\varDelta^3$ と假定し，震央の位置（φ_0，λ_0）と走時曲線の常數 t_0，α 及び β とを定めた.（材料及び計算の順序は別に本所彙報に發表する.）

其の結果は

$$\varphi_0 = 24° \quad 19'{\cdot}6 \pm 2'{\cdot}5 \qquad \mathrm{N},$$

$$\lambda_0 = 120° \quad 37'{\cdot}6 \pm 2'{\cdot}6 \qquad \mathrm{E},$$

$$t = 20^{\mathrm{d}}\ 22^{\mathrm{h}}\ 2^{\mathrm{m}}\ 2^{\mathrm{s}}{\cdot}5 + 14^{\mathrm{s}}{\cdot}337\varDelta - 0^{\mathrm{s}}{\cdot}00217\varDelta^{3} \qquad (\mathrm{G.M.T.})$$

$$\pm 0^{\mathrm{s}}{\cdot}9 \quad \pm 0^{\mathrm{s}}{\cdot}13 \quad \pm 0^{\mathrm{s}}{\cdot}00033$$

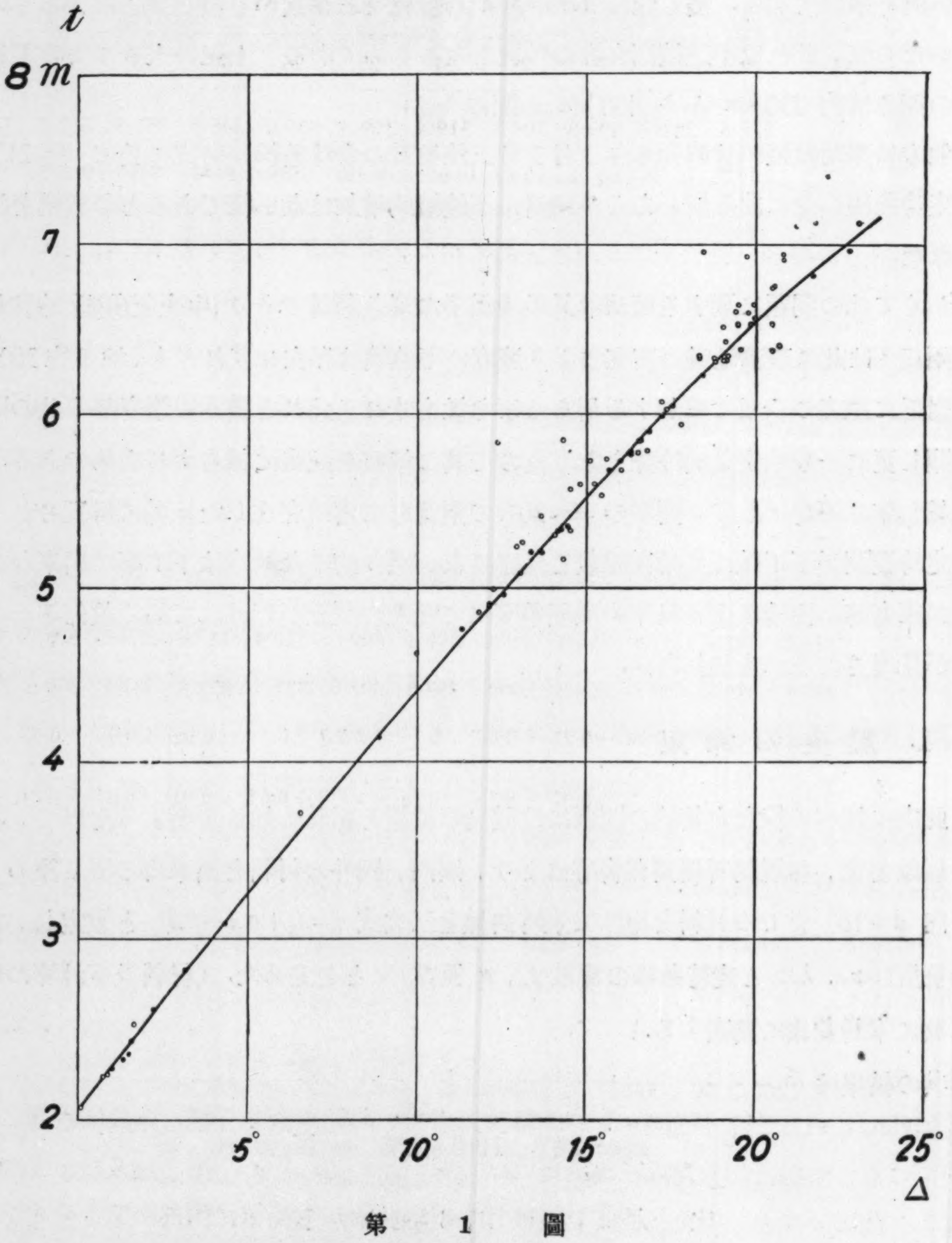
---

[18] T. MATUZAWA, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **13** (1935), 171～193.

[19] 鷺坂清信，三浦亞武　驗震時報 **9**(1935)

[20] 此の論文が出來た後 GUTENBERG 及び RICHTER は再び前說を確める論文を出した. (*Beitr. z. Geophys.*, **45** (1935), 280～380).

である．此處に $t_0 = 20^{d}\ 22^{h}\ 2^{m}\ 2{\cdot}5^{s}$（$21^{d}\ 6^{h}\ 2^{m}\ 2{\cdot}5^{s}$ L.M.T.）は震原に於ける發震時ではない．其れについては後に述べる．



第 1 圖

2. 第二種不連續面の假定の吟味

次には上に求めた走時曲線を延長して $\Delta = 18^\circ$ 以上に於ける觀測とどの程度に合致するかが問題である．然乍ら不幸にして前述の如く，此の附近に於ける觀測が脈動に邪げられて著しく散ばつて居る故此の觀測のみでは何等決定的の事が云へないから他の走時曲線と比較して見た．即ち一つは最新の Jeffreys, Bullen の表（J.B）及び他

は筆者等が求めた三陸地震及び日本海北部の深發地震による平均の走時曲線[21]（M）と比較して見た.

第 I 表　平均走時曲線（M.）

Δ 度	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
t 秒	278·6	288·9	299·3	309·3	319·4	329·3	339·0	348·5	357·9	367·2	376·3
$\frac{dt}{d\Delta}$ 秒/度	10·53	10·34	10·20	10·03	10·025	9·80	9·59	9·44	9·36	9·175	9·20

此の兩方の場合に於て上に臺灣地震にて得た走時曲線を延長したものは $\Delta = 20° \sim 21°$ に於て此等の走時曲線と連續になり其の傾斜は約1割不連續的に增加するが此の傾斜の不連續を平滑し去るには極めて僅かの補正を加へればよい. 例へば Comrie[22] の補正は次の表の $-\frac{3}{35}\Delta_4$（此處に Δ_4 は走時の第四次差である.）の通りで 0·21 秒以下に過ぎない. 此の補正を加へて平滑した走時曲線も同じ表に擧げてある.

第 III 表　平滑した走時曲線及び其れに用ひた Comrie の補正（秒）

Δ 度	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
J. B	233·1	245·4	257·6	269·8	280·4	290·6	300·6	310·4	319·8	329·1	338·2	347·2
M-7·9	233·1	245·4	257·5	269·5	280·8	291·5	301·5	311·5	321·4	331·1	340·6	350·0
$-\frac{3}{35}\Delta_4$(J.B)	−0·03	−0·01	+0·14	−0·21	+0·08	0	+0·02	0	−0·05	+0·07	−0·03	0
$-\frac{3}{35}\Delta_4$ (M)	−0·03	+0·01	+0·01	+0·07	−0·15	+0·06	+0·02	+0·01	−0·01	−0·01	+0·01	+0·02

即ち此の様な小さな差異は到底現在の觀測精度では論ずる事は出來ないから此の點のみよりすれば現在の如き第二種の不連續面の假定で十分であるが此れが眞なりとすれば Lehmann の發見せる事實とは全然矛盾する事になる. 又現在の臺灣地震に於て $\Delta = 20°$ 以上の所にて觀測値がばらつくのは Lehmann の見出した最初の振幅の小さい初動を見落して後の大きな位相を取つたと云ふ解釋も出來なくなる.

何れにもせよ振幅の觀測なしでは解決出來ない問題故餘り詳細な議論は省き，同じ假定のもとに出された鷺坂三浦兩氏の結果を引用するに止め（第2圖及び第3圖の曲線3）此處には上に得た三次式で表はした走時曲線から簡單に內部の速度分布を求め共の精度を見るのみにしよう.

此の爲には地表近くの構造を知らねばならないが此處には簡單に松澤先生[23]による

---

[21] 松澤先生の御好意により三陸地震の材料を拜借出來たので其れと日本海北部の深發地震 河角廣, 吉山良一, 地震 **6**(1934), 415) の走時曲線とより筆者等が求めたもの, 此の時 Jeffreys の所謂出發の遲れは此の兩者の比較から 7·9 秒となり Jeffreys, Bullen のものと全く同じになつた. 此れに就ては別に報告する.

[22] Comrie, *M. N. R. A. S.*, *Geophys. Suppl.*, **3** (1932).

[23] T. Mautzawa, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **5** (1928), 25; **6** (1929).

5·0 粁/秒と 6·1 粁/秒の二つの層よりなるものとし，下の層は上の層の二倍の厚さになるものとし，日本海北部の深發地震及び三陸地震より得られた Jeffreys の所謂出發の遲れ 7·9 秒になる様に層の厚さを定め第一層を 11·3 km，全表層の厚さ 33·9 km を用ひた．

從つて Slichter[24] が平面の地層の場合に見出し筆者等[25] が球面の場合にも當はまる事を證明した積分路に從つて Herglotz-Wiechert の方法で內部の速度分布を求める事も出來るが，此處には從來と同様に此等表層の影響を除去し 34 km の深さの球面上の値に引直して計算した．其の際必要な精度にて

$$T=\alpha\theta-\beta\theta^3$$

（此處に T 及び θ は新しい球面上の走時及び震央距離）とし，α 及び β は前掲の數値を其の儘用ひてよい事を知られた故此れを用ひて Herglotz-Wiechert の式から得られる

$$log\frac{R}{r}=\frac{1}{90}\sqrt{\frac{2}{\gamma}}\frac{K-E}{\sqrt{1-k^2}}{}^{26)}$$

（$\gamma=\frac{3\beta}{\alpha}$，及び K 及び E は $k^2=\frac{\gamma\theta_1^2}{2-\gamma\theta_1^2}$ を Modulus とする楕圓積分）を用ひて最深點の深さを求め速度 v は

$$v=\frac{\pi}{180}\frac{\gamma}{(\alpha-3\beta\theta_1^2)}=\frac{\pi}{180\alpha}\frac{1+k^2}{1-k^2}r$$

によつて求めた．但し $R=(6371-33·9)$ 粁 とした．

最深點の深さ（d）及び速度（v）

θ 度	0	4	8	12	16	20	24	28
d 粁	33·9	46·9	88·3	157·8	257·9	392·0	568·6	787·4
v 粁/秒	7·56	7·69	7·82	8·04	8·38	8·87	9·57	10·61

此等數値の誤差は上述 α，β の精度よりして 34 km の深さに於ては

$$v=(7·56\pm0·07)\text{ 粁/秒}$$

であるが其れは次第に大きくなり $\theta=20°$ に出る深さに於ては

$$v=(8·87\pm0·33)\text{ 粁/秒}$$

となる．此の時

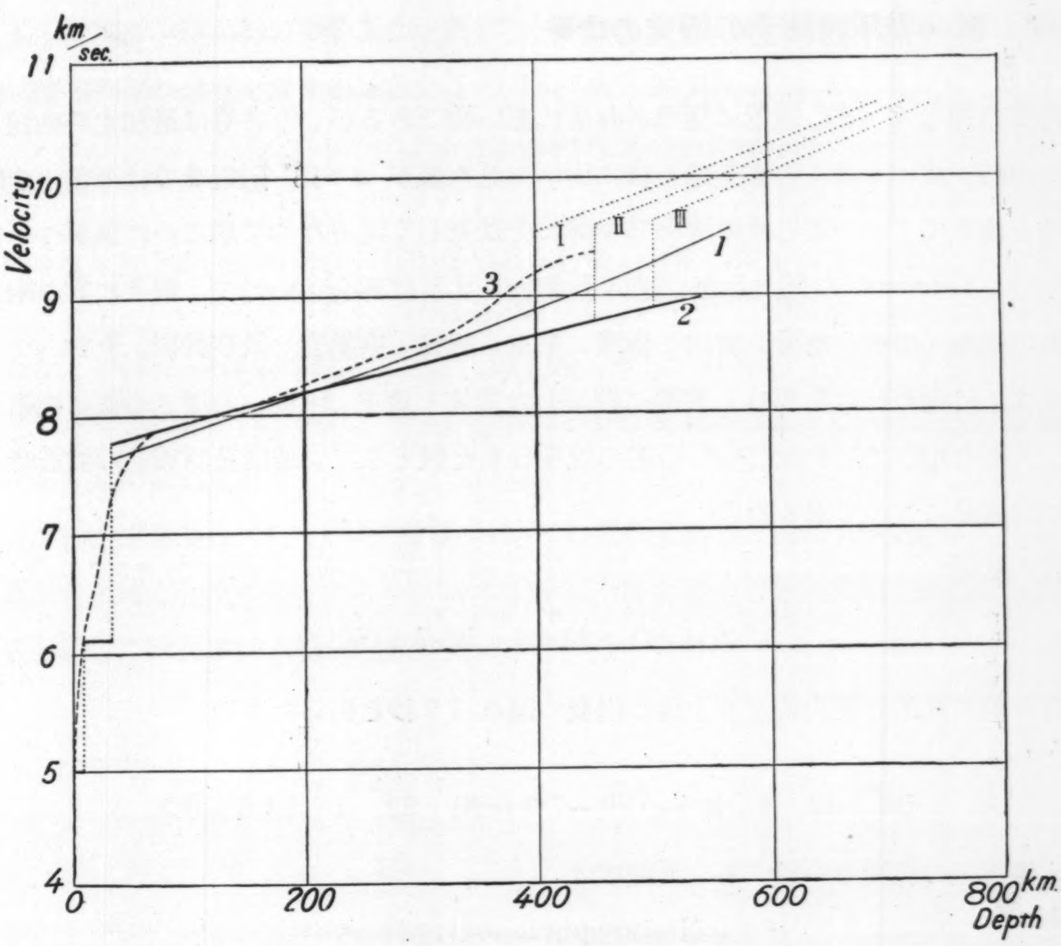
$$d=(392\pm33)\text{ 粁}$$

---

[24] L. B. SLICHTER, *Physics.*, **3** (1932), 273.

[25] 河角廣，本間正作，昭和10年9月 17 日地震研究所談話會にて發表.

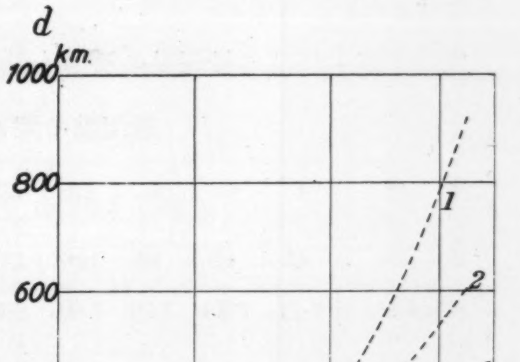
[26] 昭和9年，松澤先生の試驗問題，本間の解.



第　2　圖

P 波速度分布： 1. 第2章の結果，2. (I, II, III) 第3章の結果，3. 鷺坂，三浦兩氏の結果.

となる．同じものに對し松澤先生が三陸地震で求められた a, β の誤差（$\delta a=\pm 0{\cdot}35$, $\delta\beta=\pm 0{\cdot}0015$）に對しては v 及び d の誤差の範圍は（$-1{\cdot}17\sim+0{\cdot}99$)km/sec，及び($-154\sim+122$)kmとなり，相當誤差の大きいものである事が知られる．但し此の事は此の度の地震の觀測精度がよい事を意味するのではない．我々は殊によい觀測を撰んで用ひたからである．從つて現在の觀測では地下 400 km の邊の事を論ずる場合 ±50 km の程度の精度しか得られないであらう．



第　3　圖

震央距離と最深點の深さ．番號は第2圖と同様.

3. 第一種不連續面の假定の吟味

前述の如く $\Delta=20^\circ$ 附近は觀測が非常に惡い様であるが，筆者等は最初走時曲線を作つた時，成べく多くの點を通る様に引いて見た線が $\Delta=18^\circ$ 附近までは今迄の走時曲線と極めてよく一致したにも係らず其の先は著しく遲くなつて居るのに氣がついたが此れは Lehmann の見出した，遲い P 相だとすれば都合よいので，假りに其の附近の點の觀測（甲府，追分，富山，横濱，東京，熊谷，宇都宮，及び柿岡）を加へて，震央は上に定めたのを用ひ，實際に觀測した數値を地下 34 km の深さの面に引直して，其れを用ひて，$v=a-br^2$ の形の速度分布を假定して，速度及び震原の發震時を最少自乘法によつて求めた.26)

其の結果

$$T_0=20^{\mathrm{d}}\ 22^{\mathrm{h}}\ 1^{\mathrm{m}}\ 53^{\mathrm{s}}.7\pm0^{\mathrm{s}}.6$$

となり前に求めた震央時より上述の出發の遲れ 7 9秒を引いたもの

$$20^{\mathrm{d}}\ 22^{\mathrm{h}}\ 2^{\mathrm{m}}\ 2^{\mathrm{s}}.5\pm0^{\mathrm{s}}.9-7^{\mathrm{s}}.9=20^{\mathrm{d}}\ 22^{\mathrm{h}}\ 1^{\mathrm{m}}\ 54^{\mathrm{s}}.6\pm0^{\mathrm{s}}.9$$

と大體誤差の範圍で一致する. 又速度は

$$v=0{\cdot}002468-0{\cdot}001241\ r^2$$
$$\pm0{\cdot}000018\pm0{\cdot}000018$$

となる.

此の速度を用ひて最深點の深さも計算出來る.

最深點の深さ (d) 及び速度 (v)

θ　度	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
d　km	45	62	80	106	137	175	212	257	306	357	412	473	540
v　km/sec	7·31	7·85	7·89	7·95	8·03	8·18	8·21	8·32	8·43	8·56	8·69	8·83	8·98

此處で不連續面の深さを假定すれば其の面より外の速度分布を用ひて觀測を再び其の不連續面の上に引直す事が出來る. 即ち 20° 以上の觀測値としては此の地震のものゝみでは不十分であるから，前述平均走時曲線（M）を代用して，此れを假りに（I）400 km，（II）450 km，及び（III）500 km の深さに不連續面あるものと假定して此の三つの深さの球面上に引なほした.

---

26) 方法は H. Kawasumi, *Bull. Earthq. Res. Inst.*, 10 (1932), 94〜129; *Jap. Journ. Astron. Geophys.*, 9 (1931), 15〜22 參照.

かくて其の走時曲線の微係數から再び $v_1=a_1-b_1r_1^2$ の形の速度分布を假定して其の不連續面內部の速度を最少自乘法によつて求めた．結果は

$$(\mathrm{I})\qquad v_1=0{\cdot}003477-0{\cdot}001881\ r_1^2$$

$$(\mathrm{II})\qquad v_1=0{\cdot}003572-0{\cdot}001954\ r_1^2$$

$$(\mathrm{III})\qquad v_1=0{\cdot}003713-0{\cdot}002075\ r_1^2$$

を得た．（此の結果は前の結果と合せて第2圖に示してある．）

さて此等の結果の內で何れが最も觀測値に近いかを見る爲に，こゝに得た速度分布を用ひて走時曲線を計算して見ると下の層を通つて來る波の走時曲線の計算値は實測値と比較して見ると（I），（II）及び（III）の場合を通じて何れも傾向は同じく殆んど實測の曲線と一定の差しかない，此の差及び上層を通つて來た波の走時曲線と此の下層を通つて來た波の走時曲線との交點は次の通りである．

	I	II	III
d 粁	400	450	500
Δ 度	17·5	19·3	20·4
t_o-t_c 秒	2·2	−1·4	−3·6

即ち（II）の場合が最も實際に近い，若し此等の結果から t_0-t_c が零になる深さを求めれば約 $d=430$ km の所に不連續面がある事になる．而して走時曲線の二つの枝の交點はやはり Neumann，Lehmann 及び Jeffreys の求めた $\Delta=19^\circ$ に近い．

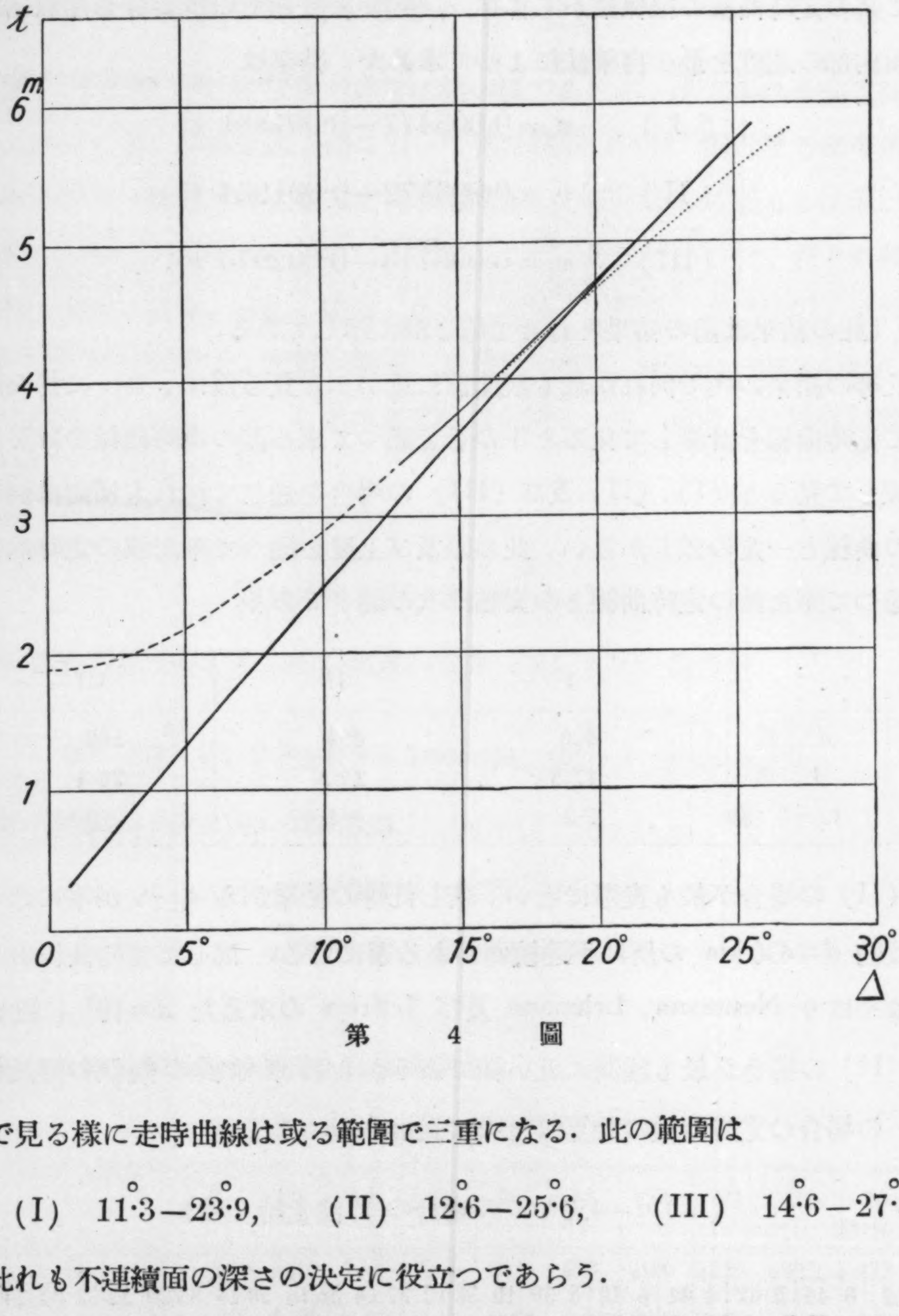
即ち（II）の場合が最も觀測に近い樣であるから將來地震の觀測の際比較する爲に（II）の場合の走時曲線の計算値を次に表示する．

（II）$d=450$ km の場合の P 波走時（秒）

上層を通る波														
Δ	$0^\circ\ 44'$	$2^\circ\ 42'$	$4^\circ\ 41'$	$6^\circ\ 40'$	$8^\circ\ 39'$	$10^\circ\ 38'$	$12^\circ\ 37'$	$14^\circ\ 36'$	$16^\circ\ 34'$	$18^\circ\ 33'$	$20^\circ\ 32'$	$22^\circ\ 31'$	$24^\circ\ 29'$	$26^\circ\ 28'$
t_i	18·2	46·2	74·5	102·6	130·3	157·8	184·9	211·5	237·6	263·2	257·3	312·9	336·9	360·2

反射波														
Δ	$0^\circ\ 0'$	$2^\circ\ 42'$	$4^\circ\ 41'$	$6^\circ\ 40'$	$8^\circ\ 39'$	$10^\circ\ 38'$	$12^\circ\ 37'$	$14^\circ\ 36'$	$16^\circ\ 34'$	$18^\circ\ 33'$	$20^\circ\ 32'$	$22^\circ\ 31'$	$24^\circ\ 29'$	$26^\circ\ 28'$
t_r	112·5	46·2	74·6	102·8	124·6	160·0	186·6	214·6	242·2	268·6	297·0	342·2	351·1	377·9

下層を通る波										
Δ	$12^\circ\ 46'$	$14^\circ\ 41'$	$16^\circ\ 25'$	$18^\circ\ 04'$	$19^\circ\ 34'$	$21^\circ\ 03'$	$22^\circ\ 31'$	$23^\circ\ 56'$	$25^\circ\ 23'$	$26^\circ\ 52'$
t_l	202·8	223·5	242·3	259·4	275·7	291·0	305·8	320·0	334·5	348·5



第　4　圖

此れで見る樣に走時曲線は或る範圍で三重になる．此の範圍は

$$(\mathrm{I})\quad 11\overset{\circ}{\cdot}3-23\overset{\circ}{\cdot}9,\qquad (\mathrm{II})\quad 12\overset{\circ}{\cdot}6-25\overset{\circ}{\cdot}6,\qquad (\mathrm{III})\quad 14\overset{\circ}{\cdot}6-27\overset{\circ}{\cdot}3$$

となり此れも不連續面の深さの決定に役立つであらう．

尙一言すべきは上に定めた速度分布による速度の不連續的增加の分量である．

	I	II	III
v_0	8·66	8·78	8·89
v_i	9·53	9·57	9·62
v_0-v_i	0·87	0·80	0·73

（單位は 粁/秒）で三つの場合を通じて 1 粁/秒 以下の增加に過ぎない．卽ち此等の結果は勿論上の假定の結果であるが上層を通つた波の走時曲線として第二章に用ひたものを用ひれば速度の不連續の分量も走時曲線の三重になる範圍も小さくなるものと考

へられる．但し不連續面の深さは幾分深くなるであらう．更に以上の走時曲線として Jeffreys-Bullen のものを採用したならばやはり不連續的速度增加の分量は上に得た場合より小さくなるものと考へられる．

斯樣に速度の不連續的增加量も，走時曲線の三重になる範圍も共に今迄考へられた程度より小さいと云ふ事は特に注意すべき事柄と思ふ．

次に上の結果から知られる振幅の問題を一應考へて置かう．震央距離 19° 邊を境として其れより近い所では上層を通つた波が最初に現はれ，遠い所では下層を通つた波が最初に現はれるが，此の兩者の移り變りの邊で振幅が如何に變るかの問題である．

下層を通つて來た波は不連續面を二度通過する故其の際屈折の影響で振幅が變る筈である．今（II）の場合について $\Delta=20°$，22° 及び 24° の所に出る波の不連續面の所に於ける射出角を求めて見ると夫々 13° 19° 及び 23° を得る．小さな角度の所では屈折の影響による振幅の變化は相當大きい筈であるが射出角の增加と共に振幅は此の附近では著しく增加する．此の影響として地表で見らる振幅の小さい所は比較的狹い範圍に限られるものと考へられる．正確な計算をしないから確言は出來ないが筆者の一人が鈴木理學士と計算した結果27)より推定すれば震央距離では高々 19°～22° 位の間以外では餘り著しい振幅の減少は見られないのではないかと思はれる．殊に其の始の附近では續いて來る上層を通つた波との區別が殆んど時間的につかないから更に振幅の變化を實際に見出すには注意が必要であらう．

更に振幅は走時曲線の傾斜變化 $\left(\frac{d^2t}{d\Delta^2}\right)$ によつて變る筈であるが（II）の場合には此の方によつては餘り著しい變化は起らない樣に見へるが此の方からも $\Delta=20°$ より遠くは幾分振幅が小さくなるかも知れない．

此れによつて見ると第一種の不連續面がある場合と第二種の不連續面がある場合とでは震央距離 20° 附近の初動の振幅に著しい相違がなくてはならない事を知る．即ち第一種の不連續面の場合には振幅は非常に小さくならなければならない筈であるに反し，第二種の不連續面があるならば逆に振幅は大きくならなければならない．此の點は振幅觀測から容易に區別出來る事であらう．

結　　語

我々は昭和 10 年4月 21 日臺灣の地震の P-波走時曲線を吟味して地下約 400 km にありと云はれて居る不連續面の性質を調べて見た．

此の爲に最少自乘法により發震時を用ひて震央及び走時曲線を定めた．

---

27) 河角廣，鈴木武夫，地震 4 (1932), 277～307.

即ち，

$$\varphi_0 = 24^\circ\ 19'\!\cdot\!6 \pm 2'\!\cdot\!5 \quad \mathrm{N},$$

$$\lambda_0 = 120^\circ\ 37'\!\cdot\!6 \pm 2'\!\cdot\!6 \quad \mathrm{E},$$

$$t = 20^{\mathrm{d}}\ 22^{\mathrm{h}}\ 2^{\mathrm{m}}\ 2^{\mathrm{s}}\!\cdot\!5 + 14^{\mathrm{s}}\!\cdot\!34\Delta - 0^{\mathrm{s}}\!\cdot\!00217\Delta^3 \quad (\mathrm{G.M.T.})$$

$$\pm 0^{\mathrm{s}}\!\cdot\!9 \pm 0^{\mathrm{s}}\!\cdot\!13 \quad \pm 0^{\mathrm{s}}\!\cdot\!00033.$$

此の震央は大甲街の南方大甲溪岸に當る.

地球内部に於ける第一種及び第二種の不連續面の存在を假定し，各の場合に於ける速度分布及び震波線最深點の深さ等を計算した．特に夫等數値の誤差の程度に注意し，各假定の適否は現在尙走時のみによりては決定不可能であつたが，其等兩假定の數量的根據を明にした.

即ち速度分布に有限なる不連續がないと云ふ假定（第二種の不連續面の假定）に合はせるには走時曲線に僅か 0·2 sec 以下の補正を加へれば十分であるが，若し有限な不連續的速度增加あり（第一種の不連續）と假定しても，其の不連續の分量は0·8 km の程度に過ぎず，從來考へられたものより著しく小さいものであり，其の不連續面の深さは地下約 430 km の程度であらう.

尙第一種の不連續面でなくても速度分布の狀態によつては走時曲線が三重になる事があり得るが此の點は其の觀測がないので吟味出來なかつた．此れは初動の方向を吟味すれば直ちに解る問題である．即ち第一種の不連續面がある場合には反射波は 180° の位相の變化を受けるからである.

第一種或は第二種の不連續面かの區別は走時曲線の形のみでなく，初動の大いさの吟味により完全に決定される筈であるが其の際極めて細心の注意を要する事を知つた.

最後に快く三陸地震の材料を貸與された松澤先生に深甚の感謝の意を表する.

2. *On a Problem Concerning the Internal Structure of the Earth as Discussed from the Time-distance Curve of the Formosa Earthquake of April 20, 1935.*

By Hirosi KAWASUMI and Syosaku HONMA,

Earthquake Research Institute.

We have discussed the problem on the existence of discontinuity surface in the mantle of the earth from the examination of P-curve due to the Formosa earthquake of April 20, 1935.

The epicentre determined by the method of least squares came out at

$$\varphi_0 = 24^\circ\ 20'\ \mathrm{N}, \qquad \lambda_0 = 120^\circ\ 38'\ \mathrm{E}.$$

And the velocity distribution within the earth as well as the depth of the vertex of seismic ray emerging at any epicentral distance up to about 30° or so are determined, upon the two assumption of the existence of the velocity discontinuity of the first and the second order.

The quantitative basis of these results are examined specially, and could see that discontinuity of the second order may be adopted if correction amounting only to two tenths of a second is applied to the time distance curves used. While the assumption of the first order discontinuity seems in some respect more favourable, the amount of discontinuity may be smaller than 1 km/sec, which is much smaller than expected. The depth of discontinuity surface, if any, is about 430 km from the earth's surface. There may exist some correlation with the fact that the deep-focus earthquake occurrs outside this surface.

The range of triplication of P-curve was discussed, but other possibility of this cuase of triplication than the first order discontinuity is not considered in this paper. The difference of the triplication due to the existence or non-existence of the first order discontinuity is to be examined by the change of sense of motion in the reflexion of P-wave in the former case. The examination of the reflected wave at shorter epicentral distance may also be used for this purpose, though it will be difficult owing to the smallness of amplitude.

Full report of this study will be published in English in the Bulletin of this Institute.

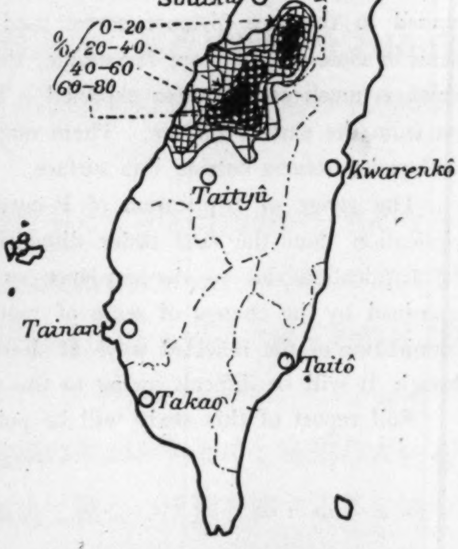
---

3. 昭和10年4月21日臺灣中部地方に起つた地震に伴へる地震斷層，附地震斷層の諸特徴

地震研究所　大塚彌之助

（昭和10年6月18日・12月17日發表──昭和10年12月31日受理）

昭和10年4月21日中部臺灣新竹州，臺中州に跨る地域に裂震があり，苗栗街，豊原街間の各部會，部落は著しい被害を受けた．この地震動の性質，被害調査に闘しては臺灣總督府，臺北帝大，中央氣象臺，地震研究所その他の學者によつて調査，報告されてゐる．筆者は主として地變の一部地震斷層に就いて述べやうと思つてゐる（第1圖）．



第1圖　臺灣中部地震震域圖
大破全壞家屋被害を各庄別全戸數の100分率で示してある．
Map shows meizoseismal area of Middle Taiwan Earthq. Numerals show rate of broken houses to total in respective "Syo" per cent.

筆者はこの震害地に於ける地變調査を目的として臺灣の地に約三旬を費した．併し當地方が交通不便，山地高峻なため筆者は充分な觀察をなしとげ得なかつた憾みがある．こゝに述べるのはそれらの地變調査の報告の一部で主として地震斷層の記載と，その附近の地質構造と，地震斷層の特徴とに闘する種々な考察とを行つたものである．こゝに今回の地震を臺灣中部地震と呼ぶことゝする．

臺灣中部地震の地變の中心地は新竹州の東南部と臺中州の北部大安溪の流域との二ケ所を擧げることができる．

新竹州下に於いて最も著しいものは一つは獅潭庄紙湖地震斷層と之に伴へる崖崩れであり，他の一つは大河底から頭屋庄枋寮坑，公館庄北河，公館に達し，鶏隆に達する龜裂群である．

臺中州下に於ける最も著しい地變は大安驛の南部から屯子脚を經て清水街，梧捿街に達する地震斷層である．以下この附近の地形，地質の大略を記し，地變の詳細を記述しやう．

震災地附近の地形（第2圖〔圖版〕參照）

臺灣中部地震の震害地域は臺灣西海岸，新竹州，臺中州の段丘地と山地とに跨る地域を含んでゐる．臺灣西海岸は市川技師[1]の所謂桃園臺地及びそれに類似の段丘地形によつて主として占められてゐるが，新竹市以南大安溪に至る迄の部分は，東部の山地から派出し，海岸に迄迫るところの丘陵性山地によつて占められ，南方の臺中，豐原地方の段丘地を北部のものから區別してゐる．この丘陵性山地は次第に東方へ延びて新竹州竹東から苗栗郡公館，豐原市，臺中市の東部を結ぶ線以東に於いて俄然崛起して海拔 600 m 以上の山地となつてゐる．之等の丘陵，山地を一見して知ることは山稜線が主として臺灣の長軸の方向に平行な走向をとることで，之は富田助教授[2]も述べた如く地質構造と密接な關係を持つてゐるからなのである．

河川は之等の山地，丘陵を刻む横谷，縦谷を流れて，下流及び縦谷部には廣い氾濫原又は段丘地形を作つてゐる．この地方の主要な河流は北から頭前溪，中港溪，後龍溪，大安溪，大甲溪等である．氾濫原の河底は砂礫の堆積物からなり，河口附近は稀に砂の堆積物からなつてゐる．

この地方の大都會の大部分は河口氾濫原より稍々高い礫段丘か又は縦谷部の氾濫原より稍々高い段丘上に位してゐる．

筆者は說明の便宜上竹南丘陵，苗栗山地，大湖山地，豐原平地に分つて各地域の地形的特徴を簡單に說明しやうと思ふ．

竹南丘陵は後龍街以東北の丘陵地で，苗栗の東北 4 km 頭屋から竹東郡北埔を結ぶ線以西の丘陵地である．この丘陵地は約 300 m 以內の高度を持つた山々からなり，丘陵地全體は西へ傾いてゐる．後に述べるやうに主として錦水泥岩層及び苗栗層からなつてゐる．この竹南丘陵の北部は新竹市附近で海に注ぐところの頭前溪によつて境され，頭前溪は東部山地に於いて油羅溪，上坪溪に分れてゐるが，竹南丘陵の地域に入ると廣くその氾濫原を擴げて，竹東街，新竹街等の都會がその上に發達してゐる．

竹南の西部で海に注ぐところの中港溪はこの竹南丘陵を灌漑してゐるが，この地方の河流の一般形式を取り，三灣附近で屈曲し，N 40°E の走向を取るが再び横谷に沿ひ大湖山地に入り，馬尾附近から縦谷に沿うてゐる．三灣，馬尾，南庄の都會は N 30°E の縦谷中に發達した低い段丘上にある都會である．峨眉溪は中港溪の一支流で屈曲した侵蝕谷を作つて北埔に至り，東部山地へと入込んでゐる．竹南丘陵の東緣の地形

1） 市川雄一 地學雜誌，**41**，485（1929）.

2） Y. Tomita, *Jour. Fac. Sci. Agr., Taihoku Imp. Univ.*, (1935).

的境界線は東北へ延びて，淡水河谷，臺北盆地を經て基隆東部に達してゐて，一つの構造的な地形と見られ，地形學的に今回の震災地も，臺北盆地も類似の性質を示してゐる.

苗栗山地は主として後龍溪以南の海岸に發達する山地で，後龍溪の縱谷以西の卽ち苗栗街のある苗栗盆地以西の山地をも含んでゐる. この山地の高度は最高 470 m 前後に達し，竹南山地より多少高峻であり，且つ前に述べた臺灣特有の南北の方向を持つた山稜が著しく目立つてゐる. 卽ち南勢附近の山稜，銅鑼街の南の雙峯山々稜，三叉街の西部の火炎山々稜の如きはそれらの內著しいもので，大部分は新第三系上部の地質構造に起因するケスタ地形である. 山地の西南部には高度 300 m 程の開折せられた段丘面の一部が保存せられ，この山地が大部分段丘面から開折せられて發達したことを暗示してゐる.

後龍街の西方公司寮附近より入込む烏眉溪はこの山稜の間の縱谷に沿うて三叉に至り，之より橫谷を流れて關刀山に達し，打木溪と呼ばれてゐる.

大湖山地は前記二地域の東部を占める山地で，800 m 以上の山峯が各所に聳え，主として N 20° E の走向を持つた山稜の集合からなつてゐる. これらの山稜間の縱谷には大湖盆地，獅潭盆地，南庄盆地，卓蘭，東勢等の各盆地があり，夫々都會が發達してゐる. この山地のこれらの山稜の主要なものは南庄街の西に聳える神卓山々稜，獅潭庄の西緣をなす八角崠山，太湖街の東の馬那邦山々稜，出礦坑のある關刀山々稜等である. その他臺中豐原の東に橫はる頭嵙山々稜も注意すべき南北山稜の主要なものである.

神卓山々稜は新竹州竹南郡南庄街の西側に聳え，968 m，1001 m 等の高峯を有し，略ぼ N 30° E の走向をとつてゐる.

中港溪はこの山稜の北端を橫谷的に截り，南庄縱谷に入り込む. 中港溪底と神卓山々稜との比高は約 1500 m^2 で 700 m 前後に達してゐる. 山稜線は比較的平坦で，約 100 m 前後の高低を保ち，後龍溪の支流汶水溪によつて切られてゐる. この山稜は東方へ傾斜する中新統砂岩からなつてゐる. 神卓山の東側斜面は平均 33~40% に近い傾斜を示してゐるが，山稜線から河底に達するまで著しい傾斜變化を示す地形上の不齊はない.

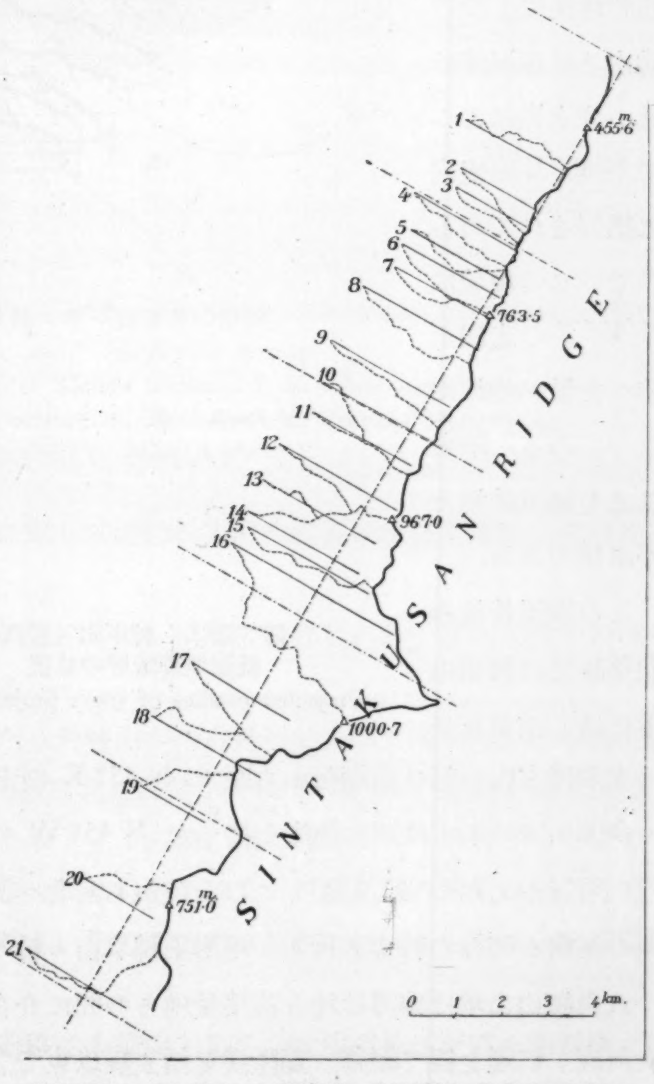
然るに西側傾斜面は約 57~60% に近い急斜面が神卓山々稜に沿うて發達し，その急斜面の麓に相當する高度は北部で約 400 m，神卓山附近で 500 m，上大窩の谷附近で 600 m，小東勢附近で 700 m に達する尾根線の傾斜變換點が認められ，之等の點は略々一直線上に排列され，何等かの構造上の差異を暗示してゐるが，この傾斜の變

換線の位置は，後述するやうに，鳥居學士，吉田學士の調査せられたパカリー斷層の位置と略々一致し，一種の斷層に起因する地形である.

神卓山々稜から西方へ派出する之等の尾根線はこの急傾斜部の麓部から急に緩くなり，25～20% の傾斜の尾根となつてゐる.

第3圖 b は神卓山々稜から西の方へ派出する各尾根線の輪廓（profile）を N 60°W の垂直面に投影したものを北から順に排列したものである.

投影 profile No. 1，2 に於いては前記の急崖麓は平均海拔 400 m 前後であるが，No. 4～8 では平均 500 m に，No. 9～14 では平均 750 m に，No. 15～16 では 900 m に垂んとしてゐる. 尚この投影 profile によつて知られることは No. 1～10 によつて明にされてゐる著しき鞍部地形の存在である. この鞍部は第3圖 b によつて示される如く略々神卓山の山稜線に平行に N 30° E の走向をとつて排列されてゐる. 第3圖 b の No. 1 の山稜線投影 profile に見られる如く，山稜線より約 1800 m の距離に於て高度海拔約 200 m の鞍部，第3圖 b, No. 2 に於いては海拔 225 m 附近，No. 3，No. 4，No. 5，No. 6，No. 7 では海拔約 250 m，No. 8～14 では平均 300 m に鞍部を見るが之等は何れも前記の注目すべき鞍部であつて，之等の鞍部の南北には略々 N 30°E に近い小溪谷が發達してゐる. この地形は嘗て LAWSON[3] が California で記載したケルンコル，ケルンバツトの地形に類似してゐるが從來の記載には斷層とされてゐない.



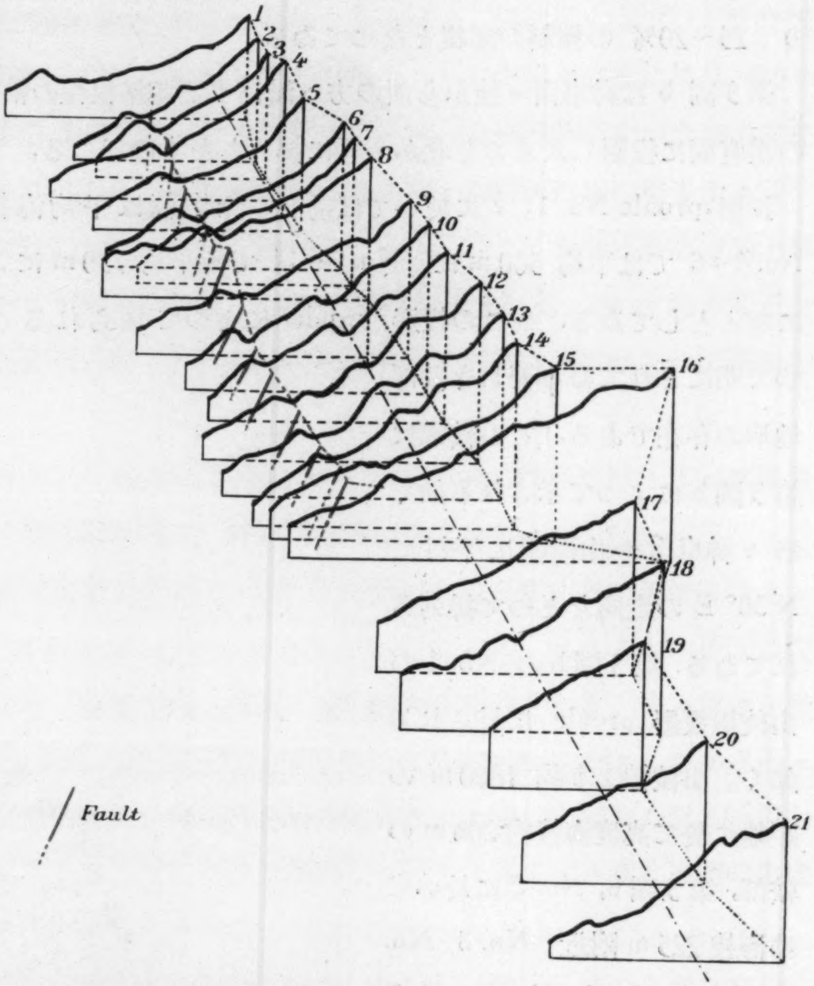
第3圖 a 神卓山々稜西側の山脚線の分布を示す.
Distribution map of spurs projecting westward from Sintakusan ridge,

---

3) LAWSON, *Univ. Calif. Publ., Bull. Depart. Gool.* **3** (1904).

卷末寫眞55は神卓山々稜(圖の右側)とこの鞍部(圖の左側 とを示す. 之等の尾根線の終る大南埔, 十股, 紙寮下, 三洽坑, 紙湖, 新店, 八角林, 桂竹林, 灣々尾, 大湖に至る溪谷は後に述べる紙湖斷層線と一致し, 一つの斷層谷である. この溪は中港溪の一支流, 南港溪の上流及び老田寮溪の上流, 及び桂竹林溪によつて排水され各河流は低い分水嶺によつてN 30° Eの走向に排列されてゐるので, この地域はN 30° Eの走向を持つた低い地域になつてゐる. 筆者は之を獅潭盆地と呼ぶ積である.

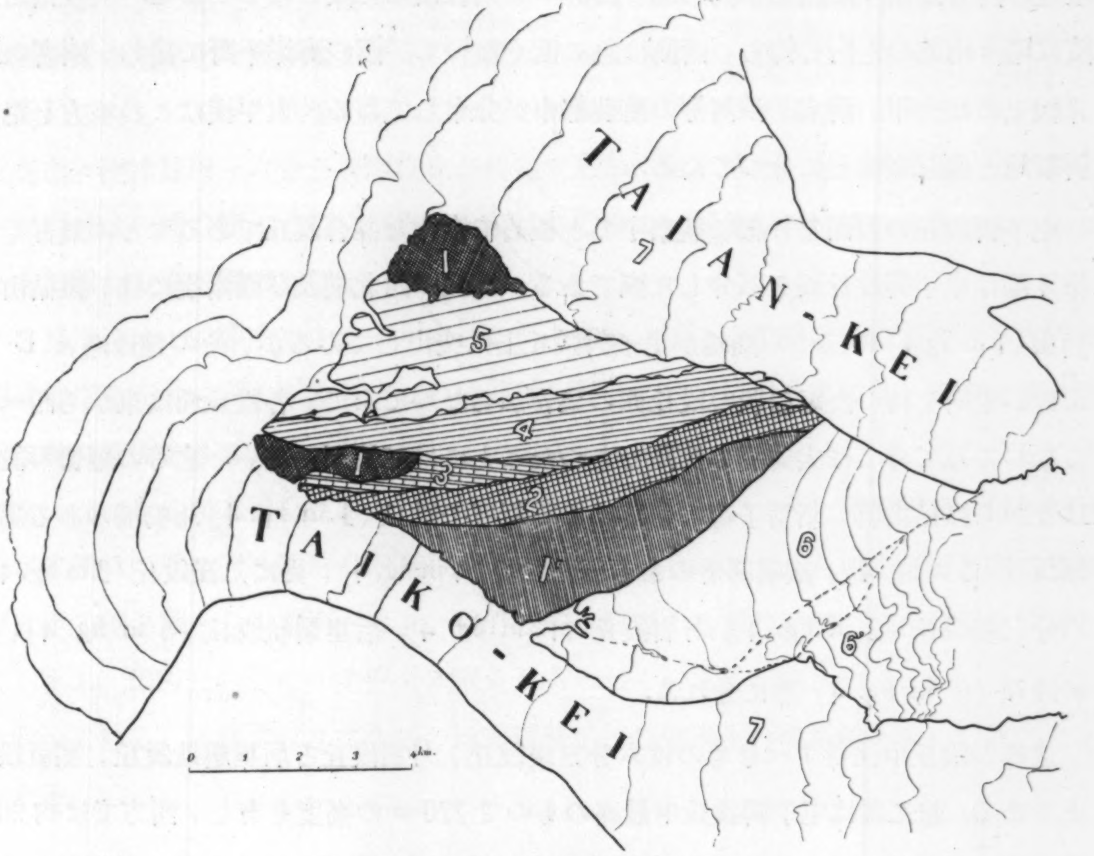
この獅潭盆地の北部延長は獅頭山下に達し南部延長は大湖街方面へ延び南湖街から略々 N 45° E の走向を以て大安溪方面へ續いてゐる.



第3圖 b　神卓山々稜西側の山脚線の投影プロフィルと紙湖地震斷層の位置.
Projected profiles of spurs projecting westward from ridge Sintakusan.

獅頭山 492 4 m は西に急崖を持つた N 45° W の方向に延びた山地で, 略々水平に近い岩層からなつてゐるが, この山稜から西北へ派出する尾根は上記神卓山々稜の西側の尾根と同樣の特徵を持ち, 地形上神卓山々稜の連續とも考へられる.

八角崠山山地は獅潭盆地と苗栗盆地との間に介在する山地である. この山地は略々大河底, 仁隆を經て福基, 鷄隆溪を結ぶ線以東で急に高度を增し, 分水界は東部に偏してゐる. この山地を開析する溪流は略々東西の走向をとつてゐるにもかゝはらず, 山稜線を仔細に檢すると何れも南北の延長方向を有するものが多く, superimposed river の暗示を受ける. 獅潭盆地を流れる老田寮溪も大湖盆地を流れる後龍溪も何れ



第4圖　屯子脚段丘の分類
Classification of Tonsikyaku terrace.
1. Tettôsan, Hôzan terrace; 1'. Getubi terrace; 2. Rokubunsangan terrace; 3. Nigan terrace; 4. Ziyô terrace; 5. Mameipo and Sinsekisi terrace; 6. Kôri terrace; 6'. Kyusya terrace; 7. Alluvial plain.

も之等の山地の山稜線の一般走向に對して直角の方向の横谷の峽谷を流れ，先行性流路を示してゐる．

馬那邦山稜は大湖から卓蘭方面へ拔ける低い山地の東部を占め，富田助教授の述べた如く hog back 地形をなしてゐる．

出磺坑—關刀山山地は前に述べた八角崠山の南方延長であつて 6～700 m の高度の山地からなつてゐる．この山地の山稜は北部に於いては N 30° E の走向を持つが關刀山附近では徐々に彎曲し東西方向を取り，十六份以南に於いて再び南北方向を取つてゐて，逆S字狀の走向を示すが，之は後に述べるやうに地質構造の異常によるものである．大安溪はこの山地の南端を截り，その上流に卓蘭盆地を作り，更に上流は馬那邦山稜の南端を截つてゐる．

關刀山々地の南部延長は大安溪を經て珍重山となり，大甲溪をへだてゝ頭嵙山々地となるが，高度は遙に低まつてゐる．この方面は今回の地震に於ける被害は比較的少かつた．

豐原地方は 100～200 m 前後の段丘地で頭嵙山の西部に擴る平坦地である．この平

坦地の西方は徐々に高まり約 300～250 m の大肚山の丘陵となつてゐる．大肚山の丘陵は略々南北の走向を持ち，西側は急に低くなつて，西の海岸平野に接し，兩者の境界線上には大甲，清水，沙河等の重要都市が分布してゐる．大甲溪はこの地方を屯子脚臺地と豐原臺地とに分つてゐる．

屯子脚段丘の表面を仔細に觀察すると極めて複雜な複合段丘であることに氣付く．第4圖は屯子脚段丘面を區分した圖である．段丘の西北端及び西南端には，鐵砧山，崩山（1 in fig 4）の二つの高地が屯子脚段丘上に突出してゐるが，その他は略々 E W に近い走向を持つた短冊狀の段丘面の集合からなつてゐて，各段丘面は東から西へ低くなつてゐて嘗ては大安溪の流路であつたことには何等疑ひない．之等の短冊形段丘は北から鐵砧山脚，新厝子等の部落のある新厝子段丘（5 in fig. 4）馬鳴埔のある馬鳴埔段丘（5 in fig. 4），磁磘部落のある磁磘段丘（4 in fig. 4），更に二崁段丘（3 in fig. 4），六分三崁段丘（2 in fig. 4），月眉段丘（1′ in fig. 4），后里扇狀段丘（6 in fig. 4），舊社段丘（6′ in fig. 4）等に分れる．

之等の段丘中注目すべきものは六分三崁段丘，月眉段丘と后里扇狀段丘，舊社段丘とである．前二者は屯子脚段丘中最高のもので 270 m の高度を有し，西方では約 20 m の高度の段丘崖を有し，六分三崁段丘の方が低いが，東部へ行くと却て月眉段丘の方が低くなつてゐる．月眉段丘の傾斜は寧ろ東南斜してゐて，その東縁は后里扇狀段丘に埋められてゐる．六分三崁段丘その他がその延長方向である西へ向つて傾斜してゐるのに對し，著しい對照を示してゐる．

この特異な地形に對しては種々な假定が廻らされるが，次の二つの場合が最も確實味がある．即ち六分三崁段丘と月眉段丘との境界の崖を侵蝕崖と見做す場合と斷層起源と見做す場合とである．前者の場合には侵蝕崖の落差が北へ行く程減少して却て逆になる事の說明として，月眉段丘を嘗ては平坦に近いと假定し，落差の少い部分は過去に於ける隆起量の少かつた地域とし，下流（即ち西部）は隆起量多く侵蝕崖の形成に都合がよかつたと考へ，且つ月眉段丘の傾斜の方向はその地殼變動によつて變化したと考へ，后里段丘地方に曲窪（down warping）運動が行はれたとする考へである．

斷層崖と見なす場合には，更に同走向を持つた他の段丘の境界線もその疑を受けなければならないが，少くとも筆者の知る限り，斷層の證左は見出し得なかつた．勿論この段丘の境の崖に崖崩れが多數に起り，この崖に沿うて作られた后里圳（用水路）も多少の破損を見たが，之等は何れも急傾斜の崩れからくる被害の様に思はれた．今回の地震斷層の trend が略々前記諸段丘の境界線の走向と平行してゐるために，後說

が有利のやうに見えるが，前說に於いて採つた月眉段丘の傾きと曲窪の說明も亦此の地震斷層の走向と一脈類似があるので俄に決定できない．前述した火炎山々稜はその東側に平行して三叉の低地を抱いてゐる．この低地の南の延長は后里段丘が代表し，火炎山々稜は月眉一六分三崁兩段丘が代表するかの如く見え，且つ次に述べるやうに三叉低地は一種の窪んで行く構造谷と解されるので，后里段丘地域の曲窪を考へることも無理からぬ主張である．

后里段丘は大安驛南方トンネル南口を要とする一種の隆起扇狀地で表面の等高線は扇狀地形を充分に示してゐる．この扇狀地の西北側は月眉段丘により，東南は舊社段丘によつて境されてゐる．舊社段丘と后里段丘とは高度の點では全く一連の段丘に過ぎないが，その同高線を見ると二系統であることに氣付く．即ち后里段丘の扇狀地形を示す圓弧に近い同心圓狀の同高線は，略々后里扇狀地の要から屯子脚街を經て犂頭標に至る線を境として不齊となり，舊社段丘を代表する別の系統の段丘地形を代表してしまふ．兩段丘の間には圳寮公館附近からつづく一溪流が深さ約3~5m内外の谷を作つてゐる．注意すべきは今回の地震斷層がこの地形上の境界線を走つてゐることである．

震災地附近の地質構造（第2圖〔圖版〕參照）

この地方に發達する新しい地質系統は，冲積統として各河流氾濫原及び海岸平野を構成する堆積物があるが，洪積統は主として礫層からなる段丘層で，種々の形式のものから成立つてゐる．之等の被覆層を除くと鮮新統と考へられる錦水統，中新統と考へられる出礦坑統等がある．

層序

冲積統　この地方に發達する冲積統は岩石の種類によつて，海岸平野に發達する暗灰色の細砂には淤泥層の地方と，各河流の氾濫原からなる礫層の地域とがある．

臺中州梧棲街附近は前者の代表的地域で，竹南の西方中港街も之に屬してゐる．第2圖は筆者の調査した範圍で兩者の分布範圍を圖示した．後龍溪河口，中港河口附近は淤泥層からなつてゐる．

大安溪，大甲溪及び各河流の上流地方の氾濫原は何れも砂礫層地域である．

洪積統　臺灣の洪積統に就いては種々の問題があるが，筆者は *Stegodon-Rhinocercs* fauna を含む林氏[4]の所謂頭嵙山統を以て筆者の pd-dlI とし，當分鮮新統より洪積統に至る時代未決の地層として置く．

---

4) T. Rin, *Jour. Fac. Sci. Agr., Taihoku Imp. Univ.*, (1935).

この地方に發達する洪積統を通觀して得らるゝことは段丘面の保存せらるゝ段丘砂礫層と段丘面又は堆積面を全く保存せざる所謂古期洪積統礫層との二種類に大別せらるゝことである．後者の洪積統は前者の頭嵙山統の後半を含むもので，之は大井上學士5)の蜀口山礫層，その他吉田氏，鳥居氏6)の銅鑼層の大部をも含んでゐる．

段丘面を保存してゐる洪積層は各河流の沿岸に發達してゐて，300 m 以上の高度に發達するものも少くない．之等の內古きものゝ表面には紅土が厚く堆積してゐる．

苗栗附近の段丘を仔細に見ても後龍溪，氾濫原と略々高度の等しい數段を見るが，次に海拔 60～80 m 內外の段丘が觀察され，更に海拔 180 m 前後，次には海拔 250 m 前後と數段の段丘を認めることができ，この附近の河谷の侵蝕と地殼運動との如何に急激であるかを示してゐる．之等の各段丘を構成する礫層は高位のもの程古いことを示してゐる．地形的に之等は筆者の Du 段丘を代表してゐるやうに見える．

大安溪沿岸も著しい段丘地形の發達してゐる地方で，その最も廣大なものは屯子脚のある屯子脚段丘である．屯子脚段丘を作る洪積層の內，地形の項で述べた鐵砧山，崩山，月眉段丘は古期洪積層卽ち銅鑼層（又は頭嵙山統）に屬する礫層からなるが，その他の各段丘面は新期洪積統の礫層の堆積面であるやうに見える．

之等より一段高いものは大安溪鐵橋の北部の段丘である．卓蘭街の北方にある段丘は高距海拔約 300 m に達してゐて，基盤は錦水統からなり，表面には薄い所謂臺地礫層が堆積してゐる．

鳥居氏，吉田氏の銅鑼層は一見次に述べる頭嵙山礫層と類似してゐる．この銅鑼層は主として多數の大圓礫を含む礫層で，銅鑼街の東南部に發達する厚き礫層である．雙峯山の南北山稜もこの礫層からなつてゐる．この礫層は次の頭嵙山礫層とは異り，錦水統又は苗栗層を不整合に被うてゐる．（火炎山附近ではこの銅鑼層が頭嵙山層を被うてゐるとの事であるから，銅鑼礫層は頭嵙山層より新期のものであるかも知れぬ．）

林氏の頭嵙山統は上部に厚い礫層（約 500 m）と，中部に移過層とがあつて，下部は砂，淤泥稀に泥層，礫層を挾む互層からなり厚さ 900 m に達する地層からなつてゐる．（筆者はその岩相狀態から之等を同一統中に取扱はない積である．）この堆積岩相の變化とそれに含れてくる哺乳動物化石群の特徵とは日本島に於ける靜岡縣小笠山礫岩と曾我層，筵毛層とその上位の地層（鹿野山層），瀨戶內海沿岸に於ける *Stegodon orientalis* Owen 層準とその上位の地層との關係に類似してゐる．筆者はこれらの點からみて頭嵙山礫は筆者の dlI と pd とに近い時代を代表してゐる地層と思つてゐる．

5） 矢部長克，半澤正四郎　小川博士還曆祝賀論文集（第2篇）．
6） 鳥居敬造，吉田要　臺灣總督府油田地質圖苗栗（1931）．

この上部頭嵙山礫層は頭嵙山附近及び，三叉街の西側の cuesta を作る南北の走向を持つた火炎山々稜を作つてゐる．礫は主として東部山地から由來したものからなつてゐて，丹氏7)，林氏によれば，錦水統，出礦坑統の岩石礫を含んでゐる．

下部頭嵙山砂層は稀に礫層を挾むが，上部頭嵙山礫層への移過は極めて急激で筆者はこの急激の移過に對して平行不整合の暗示を受けた程である．この急激なる岩相變化に對しては氣候情況の變化，又は地形狀況の急變等の場合を考察に入れてみたが後に述べるやう地形急變の資料がかなり多い．この地層中からは丹氏，林氏は *Stegodon sinensis* OWEN，*Cervus* sp.，*Rhinoceros* sp. 等を採集され，その他淡水性の軟體動物や淺海性の軟體動物等をも多數に採集されてゐる．筆者は當分頭嵙山礫層を銅羅層と同樣に取扱つておく．

鮮新統　この地方の鮮新統は林氏の豐原統，大井上氏等の苗栗層，鳥居，吉田兩氏の錦水砂岩及び錦水頁岩等を言ふのである．筆者は假に豐原統と錦水砂岩，錦水頁岩と苗栗層等を同時代と見做し，古き命名を尊重し錦水統として豐原統を代表せしめておく．この地方の錦水統は所謂苗栗層を含み砂岩，泥岩の互層で稀に礫岩を挾むところの厚き地質系統で，更に細分されてゐる．

吉田，鳥居兩氏によれば上部より錦水砂岩，(Upper series of sandstand shale in alternation，Shale，Lower series of sandstone and shale，Sandstone)，錦水頁岩の如く，林氏によれば卓蘭層群として上部から Marine fossil beds，Ostrea beds，Marine fossil beds 等に分れ，尙堆頭山層群の上部の一部も含まつてゐる．錦水統の化石は横山，野村諸先生の研究があり，多數の海棲軟體動物を產出してゐる．筆者は四湖，白沙屯等でかなりの種を採集した．

中新統　出礦坑統は石油を出す地層を含み，出礦坑附近を標準地とする地層で，上部から桂竹林層，白色砂岩，出礦坑層に細分されてゐる．桂竹林層は林氏の關刀山層を含み，Coarse sandstone beds と Silt beds との alternation で砂岩は稍々凝固してゐるが脆弱である．侵蝕に對する抵抗が强いため，この地層の露出する山地は急峻である．

白色砂岩は市村助教授8)によれば石英を主としてその他正長石，微斜長石，斜長石，風信子礦，モナヅ石，電氣石，柘榴石，金紅石，角閃石，黑雲母，白雲母，十字石，綠簾石，黃鐵鑛，磁鐵鑛，チタン鐵鑛，白チタン鐵鑛，褐鐵鑛等からなり，臺灣本島に求められぬ鑛物成分をも含む白色砂岩である．通稱ザラメと呼び，結着性弱く，手

---

7)　丹桂之助　蜀口山層に就て，臺灣地學記事．

8)　市村毅　地質學雜誌，40，483，(1933)，pp. 741～749.

で握ると粉々になる程で，侵蝕に弱く，稀に石炭を挾む．

出礦坑層は砂岩，頁岩の互層で，頁岩の部分多く *Operculina* (*Operculinella*) *venosa* (FICHTEL et MOLI.) の有孔虫化石を含み，その他 *Pecten* (*Amusiopecten*) *yabei* NOMURA 等をも含んでゐる．

出礦坑層は上記の樣に細分され，錦水統とは稍異る化石を含んでゐる．上記の化石によつては今日時代を確實に決定することはできないが，この出礦坑統は *Lepydocyclina verbeeki* N. et H., *Miogypsina dehaartii* VLERK var *formosensis* YABE et HANZAWA 等を含む臺灣の他の地層（海山層）と類似する點があるので Miocene であらう．

上記の樣にしてこの地方に發達する地質系統は第 I 表の如き層序として，構造の説明に用ひた．

第 I 表

冲積統		
洪積統	各段丘層	
	銅羅礫層（蜀口山礫層等を含む）	
鮮新統	錦水統	苗栗層（錦水砂岩，下部頭嵙山層等を含む） 錦水頁岩
中新統	出礦坑統	桂竹林層 白色砂岩層 出礦坑層 略

地質構造

上記の如き層序をこの地方に知り得たので，之等の地層の變位によつて得られる過去地殼運動の性質を吟味してみやう．

斷層　この地方に於ける斷層は比較的少いが，かなり大構造を支配する重要なものがある．主なるものをあげると軟橋斷層，パカリー斷層，竹東斷層，紙湖斷層，三叉斷層，關刀斷層，新城斷層，火炎山斷層等である．

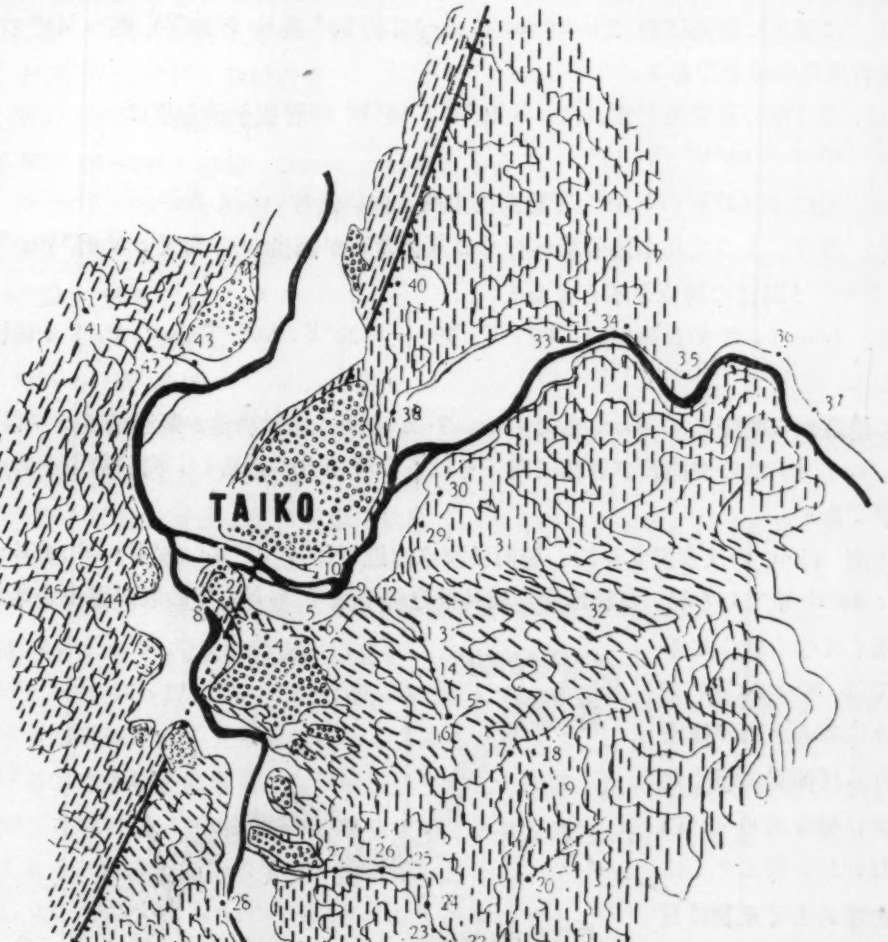
軟橋斷層は竹東の南方軟橋附近から略々 N 60° W の走向を以て大坪南坑方面へ至るものである．吉田，鳥居兩氏によれば垂直に近い．

パカリー斷層は神卓山々稜の西側に沿うて走つてゐるもので，この斷層線の西側では地層は走向は略々斷層に平行し，傾斜は垂直に近いが，70°～80° 程の角度で東又は西へ傾いてゐるが，東側では層向は西と略々同樣であるが傾斜は緩く 45° 前後で東へ向つて傾き下る．この斷層構造は北部で撓曲構造の疑を起さしめる．南部では斷層は消失して撓曲とされてゐる．パカリー斷層が南部で消えると，北部で急な傾斜を持つてゐた白色砂岩層を含む出礦坑統は傾斜を緩め，W 30° 前後となる．そのために神卓山々稜の西側を直線狀に走つてゐた白色砂岩は急に汶水の東部から平面分布を變へ，東方の山稜へ這ひ上つてゐる．神卓山々稜には白色砂岩がなく，出礦坑統が露出してゐるのでパカリー斷層は西落ちの斷層と考へなければならない．神卓山々稜の西の山嘴の尾根筋がこの斷層線によつて傾斜を急に增すことは地形の項で述べた．

竹東斷層は竹東街から峨眉庄に至る斷層で，鳥居，吉田兩氏によれば西落ちの斷層である．その走向は N 60°E 程で竹東附近の地質構造上の一般走向と一致してゐる．

紙湖斷層は比較的延長の大なもので，竹南郡南庄大南埔から獅潭盆地，大湖を經て大安溪大安驛方面へ達する延長 40 km に及ぶ逆斷層である．北部に於ては一時向斜構造を示す如く考へてゐる學者もあるが，筆者は連續發達するものと思つてゐる．即ち向斜構造としては層向及び層の厚さが兩側で異つてゐて，層向から當然消失しなければならぬ地層が依然として斷層に沿うて露出してゐて，向斜構造として說明することは困難である．

紙湖斷層は南部に於いては，林氏の公にせる如く，地質構造の上からも明に示されてゐる．南湖の西南四分附近ではこの斷層の明に露出してゐる處がある．こゝでは走


TAIKO
0
1
2
3 km.
40
41
42
43
38
33
34
35
36
37
30
29
31
32
11
10
12
2
8
3
4
5
6
7
44
45
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

第5圖 大湖附近の地質圖.

破線模樣の部分は新第三系下部．破線の走向は新第三系の層向を示す．

Geologic map near Taiko. The area hatched with dash lines is Older Neogene. Orientation of the dash line shows the strike of Neogene.

向 N 30°E 傾斜西へ 70° 位で，西側の地層の方が層序上下位に該當するので，逆斷層であることも解つた．富田氏も述べてゐるやうにこの線を境として，その東側は hog back 地形をなし，峨々たる關刀山地に對し著しい對照をなしてゐる．

大湖街附近では露頭は見られなかつたが，第5圖の様な構造がみられ，明に斷層であることが推定された．

野外觀察資料（大湖附近第5圖参照）．

Loc. 1. 灰色の頁岩と砂岩 N 20°E: 80°E. Loc. 1 の東に淡緑色の砂岩が薄く發達してゐる．

Loc. 2. 灰色の薄層理頁岩 N 20°E: 80°E. この附近には薄層理頁岩が多く，所謂錦水頁岩に類似してゐる．

Loc. 3. に至ると層向は前 2 localities に比べて約 35° 異り N 15°W 西へ 45° に傾いてゐる．岩層は淡青灰色の砂岩である．

Loc. 4. では厚い頁岩層が露はれ，N 40°W: 50°W の層位を示し更に

Loc. 5. では N 50°W: W 45°.

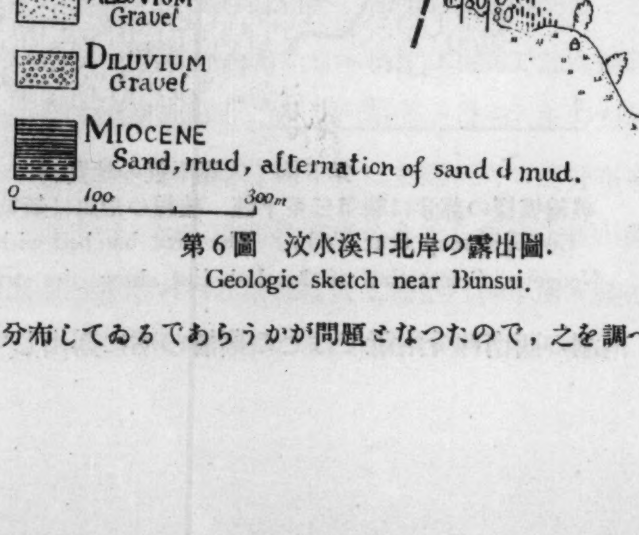
Loc. 6. では N 60°W: W 45° で層向は東西方向に近付いてくる．

Loc. 7. 段丘に上つて用水池の傍へ行くと基盤岩石が露出してゐて，N 45°W: W45° で，大體 Loc. 3～6 と同樣の層位を示してゐる．

Loc. 8. Loc. 1，2 の反對側は N 20°E: 90°; N 30°E: 90° で Loc. 1，2 と同樣の岩層からなつてゐる．

之等の構造から判斷して Loc. 2 と Loc. 3 との間に向斜構造か斷層構造かゞ推定されてもよいが，Loc. 1，2 の層向及び岩相は略々それらの層の方へ延長し，向斜構造を考へることは極めて困難である．

大湖の南 4 km の汶水溪北岸でも層向は汶水附近では N 25°E: 60°E; N 20°E: 60°～70°E; N 20°E: 80°E 等であるが，紙湖斷層の延長推定線の東では NS で砂岩が露出し傾斜は西の灰色頁岩に接して少し緩くなるが，東では NS: 80°W である．故に若し上記の構造が向斜ならば傾斜の緩くなつた部分に軸を求めなければならないが，若しそこに向斜軸を定めると東翼は頁岩，西翼は砂岩と言ふ不合理を來すので説明上から斷層と推定するのが至當であらう．（第 6 圖は汶水溪口北岸の露頭見取圖）．


BUNSUI
60
25
30
40
60
70
60
30
20
20
0
80
0
80
ALLUVIUM Gravel
DILUVIUM Gravel
MIOCENE Sand, mud, alternation of sand & mud.
0
100
300m

第6圖　汶水溪口北岸の露出圖．
Geologic sketch near Bunsui.

さて大湖に戻つて N 50° W の層向を持つた紙湖斷層の東側の地域は如何なる範圍に分布してゐるであらうかが問題となつたので，之を調べてみた．

Loc. 10. 大湖街のある段丘の東南端には段丘礫層の下から基盤岩石が露はれてゐて，NS: 30°W 程の層位を示してゐる.

Loc. 11. では N 20°E: 40°W の層位で對岸の Loc. 3～6 の層位と異つてゐる. 然るに對岸の一小溪に沿うて測定して行くと

Loc. 12. N 45°W: 50°WS で Loc. 3～6 の層位と類似してゐる. この小溪に就て測定した結果は

Loc. 13. N 40°W: 50°W.

Loc. 14. N 60°W: 50°SW.

Loc. 15. N 70°W: 50°SW.

Loc. 16. N 45°W: 35°SW 等でこの層位も Loc. 16 附近で漸く一般層向南北に近付いてきてゐる.

Loc. 17. 澤の上源を超えて反對側の澤の斜面では N 20W: 30W であるが，その澤底の

Loc. 18 では全く一般的傾向に戻つてゐる. 即ち

Loc. 19 は N 10°E: 20°W; 細粒砂岩.

Loc. 20 は NS: 25°W; 細粒砂岩.

Loc. 21 は NS: 25～29°; 砂岩. Ostrea の破片を含む.

Loc. 22 は N 10°E: 25°W，砂岩，頁岩の互層.

Loc. 23 は N 1°0W: 20°W，砂岩.

Loc. 24 Loc. 23 と同じ.

Loc. 25 は NS: 30°W 砂岩.

Loc. 26 は NS: 25°W 砂岩.

Loc. 27 は NS: 25°W砂岩等でこの附近の層向は林氏の地質圖に示される樣に略々南北に近く西へ 25° 前後に傾く層位を持つてゐる.

N 45°W: SW 30° に近い層位は更に大湖庄社寮角の東方の一小溪谷に於ても見られる.

澤の入口の Loc. 29，30，31 では NS: W 35° で一般層向であるが，Loc. 31 の南部では N 80°W，N 70°W で南へ 18° 位に傾いてゐて異常な層向を示してゐる.

Loc. 32 では EW: 55°S で異常の層向の著しいものである.

今 Loc. 3～7，Loc. 12～17，Loc. 31 の南から 32 に至る層向の異常は南北層向で西斜する層位の地層がこの地域で撓曲してS字狀に變形してゐると考へることができ，假に前に述べた紙湖斷層が向斜とすると之等の層向異常が向斜構造の分布にも影響を與へなければならぬのに，全く之の影響を受けてゐないで，紙湖斷層の推定位置でこの異常層向が消失してゐることは，斷層の存在を確にしてゐる. 試みに對岸の層位を調べてみると

Loc. 41，42，43 は何れも N 30°E: E 80°～66° の層位であるし

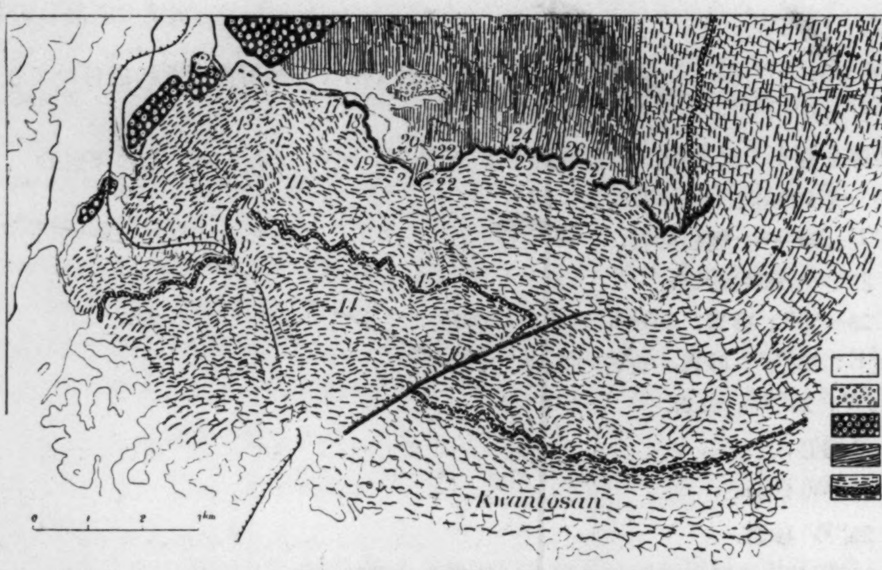
Loc. 44，45，46 も同樣 N 45°～25°E: E 65～80° 前後の層位である.

叉大湖溪沿岸では Loc. 33，34，35，36，37 は何れも N 10°E; NSの層向，傾斜は 30°～50° 前後で西へ傾き下つてゐる.

三叉斷層は新竹州苗栗郡三叉庄，銅羅庄に亙つて略ぼ東西の方向に走る斷層で，鳥居，吉田兩氏の調査命名せられたものである.

竹南驛から分岐した鐵道線は銅羅驛から略ぼ南北の走向を持つた廣い打木溪に沿うて溯り，三叉に至るが，この溪の兩側は簡單なケスタ叉は hogback 地形の 400～500

mの山稜線で圍まれ，渓の東は西へ傾く礫層からなり，西は東へ傾く礫層からなつてゐる．傾斜面で西のものは南へ延びて，大安渓に迄達してゐる．東のものは雙峯山と呼ぶものであるが，之は打木渓の上流である東西方向の渓谷で終り，その東南部は著しく地形的複雑さを增してゐる．之等の複雜な地形の內三叉から新庄，雙連潭，鹿湖に至る東西の低起伏（400 m 以內）地は鷄隆河谷と合致して ⌋ 形をなしてゐる．


1
2
3
4
5
6
7
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
22
24
25
26
27
28
Kwantosan
0
1
2
3km
ALLUVIUM
DILUVIUM
DŌRA BED
KINSUI SERIES
SYUKKWOKO SERIES
White sandstone

第7圖　關刀山附近の地質圖．三叉逆斷層を示す．
Geologic map near Mt. Kwantô (-san). Numerals show the localities of exposure referred in this paper.

三叉斷層はこの東西方向の低地帶に沿うて決定された北落ちの實在する斷層であるが，筆者が今回調査した結果は上述兩氏の調査より稍々詳しくその性質を知り得たのでこゝに記すことゝした．

三叉斷層に關する觀察（第7圖參照）．

Loc. 1 in fig. 7.　亀山.

三叉の南方亀山から下寮に至る高度約 350 m の丘陵は主として銅羅礫層からなつてゐる．この銅羅礫層は上部は臺地礫層等に見られる赤褐色の紅土狀の土からなつてゐるが礫は厚く，厚さ 50 m 以上に達してゐる．

Loc. 2.　三叉より十六份に至る新道にて．

上記銅羅層が基盤層を不整合に被ふ露頭をみる．礫層は不規則な層理を示し，西へ傾ける不整合面によつて出礦坑統の上に橫はつてゐる．不整合面下の傾斜は 30°～40°W．不整合面下の出礦坑統の層向，傾斜は N 45°E: 88°W で殆ど直立に近い．

Loc. 3.　三叉より十六份に至る新道の露頭を更に東南へ追跡して行くと，Loc. 2 の東約 150 m で N 60°E: E 30° 程の傾斜を持つ出礦坑統の砂岩，頁岩の細い互層を見る．上記の樣な層位は約 500 m ばかりの間美しく露出し，層向 N 65°E に達することもある．傾斜は 30°～25° 前

後で主として，細いスレート狀頁岩は明灰色乃至淡綠，青灰色とも言ふべき性質で，層面がかなり不齊な場合もある.

Loc. 4. 出礦坑統 N 60°E: E30°.

Loc. 5. 出礦坑統 N 65°E: E 30°.

Loc. 6. Loc. 5 の東の小さな峠を越えると層位は稍々變じ，層向 N 44°E，傾斜東へ 20° 前後に達する.

Loc. 7. では層向 N 45°E: 傾斜 E 25°.

Loc. 8. 白色砂岩の露頭. 白色砂岩は層向 N 45°E を取り田寮坑に達し，西坑の南部を過ぎて Loc. 15 に於いて N 75°W: S 30° の層向，傾斜を示す. 白色砂岩の上の桂竹林層（＝林氏の闢刀山層）は侵蝕に對する抵抗力が强いため北へ向つて急崖を作り，白色砂岩はその急崖麓に露出してゐる.

Loc. 9. 桂竹林砂岩層で，*Pecten (Amusiofecten) yabei* Nomura を含み，層向は N 50°W: S 20°，N 45°W: S 25° で Loc. 6，7，8 と異り地層は西南へ向つて傾き下つてゐて，前記の Loc. 8 との間に斷層又は向斜の存在を暗示してゐる.

Loc. 10. 出礦坑統. N 30—40°W: W32°. この Locality の直上に白色砂岩が露出する.

田寮坑の澤.

Loc. 11. N 25°W: 45°W. 出礦坑層の砂泥の互層.

Loc. 12. この Locality 附近は一般に層向 N 30—40°W で SW へ 50°〜60° 前後に急斜してゐるが，Loc. 13 では層向，傾斜 N 40°E: SE へ 45°〜50° に傾き，Loc. 8 と Loc. 9 と同樣な關係を示してゐる. Loc. 13 と Loc. 12 との中間には一瀑布があるが，その瀑布の下部に美しい向斜構造が露出してゐて前記の層向の變化が向斜によることが略々確められた. この向斜はかなり急に彎曲し，向斜軸も 30° 前後の傾きを持つてゐる. 併しこの鋭い向斜も南へ行く程鈍くなり十六份驛の西方では廣い弧狀の向斜を示してゐるのみである.

十六份より雙連潭.

Loc. 13. 十六份驛附近は塊狀の桂竹林層が露出してゐて層向，傾斜の測定が困難であるが，Loc. 13 では桂竹林砂岩層の美しい露出があり，N 90°E: S 20°; N 75°W: S20° 等の測定ができた.

Loc. 14 では N 75°W: S 25°. 砂岩.

Loc. 15 では N 75°W: S 30°. 白色砂岩. 白色砂岩は之より東方 600·2 m の標高點の東 300 m の山稜を經て，斷層によつて切られるが，この斷層の露頭は遂に確められなかつた. たゞ地層はこの斷層に接して N 60°E: N 30° の層向傾斜を示し，北落を暗示する撓曲を示してゐる.

Loc. 16 はこの層向，傾斜を示す露出である.

N 75°W: S 20〜30° の構造を持つ地層は沙坑の谷の入口まで續くが，沙坑の澤を出た部分の曲流地形の河壁では N 5°〜20°E で西へ 72° 內外に急斜する錦水統が露出してゐて，沙坑の澤の出口に於て，兩構造の境界の存在する暗示を享ける.

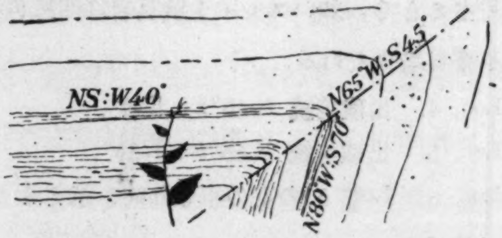
今兩構造の境界を暗示する露頭を西から追跡すると，次の如くになる.

Loc. 17. N 90°W: S 50°.

Loc. 18. N 80°W: S 70° 及び NS: W 40°. この露出は雙連潭の溪底に見られるもので，垂直面に見られる露頭は第 8 圖の如く傾ける皺曲軸面を以て傾いてゐる. 地層は出礦坑統である.

Loc. 19 では錦水統の頁岩が N 10°E の層向を持ち，50°〜65° の傾斜を持ち露出してゐるのに，

小溪底ではＮ70°Ｗ：40°Ｓの砂岩層が露出し，兩者の間に斷層の存在を暗示する．



第8圖　Loc. 18 の西側谷壁の地質露出面.
Geologic sketch of west valley wall at loc. 18 in fig. 7.

Loc. 20 は前に述べた如く錦水統の露頭があり，その層位はＮ5°Ｅ：72°Ｗ；Ｎ20°Ｅ：70°Ｗである．

Loc. 21 は打木溪の河底に出礦坑統が露出しＮ70°Ｅ：Ｓへ55°の層位を示してゐて，沙坑の澤へ向つて同樣の層位が續いてゐる．

Loc. 22. 然るに Loc. 22 に於ては出礦坑統が同樣にＥＷでＳへ34°の傾斜であるに關らず，そのすぐ北ではＮ20°Ｅ：Ｗ70°, Ｎ10°Ｅ：Ｗ75°で錦水統が露出し，兩者の境界がこれらの Loc. 21 と Loc. 22 との間にあるやうだ．

Loc. 23 でＮ10°Ｅ：Ｗ45°で錦水統が露出してゐるが，Loc. 24 ではＮ60°Ｅ：Ｓ40°, ＥＷ：Ｓ50°の層位を示した出礦坑統があり，錦水統と出礦坑統との境界が之等の Locality 間にあることが解つた．

簡坑附近．

Loc. 25.　錦水統がＮ40°Ｗ：Ｗ80°の層位．

Loc. 26.　錦水統　Ｎ10°Ｅ：Ｗ75°.

Loc. 27.　錦水統　ＮＳ：Ｗ55°.

Loc. 24，25，26，27 の附近では地形は南側が急で北部が緩な尾根線を持つてゐる．

Loc. 17～27 は何れもそれぞれの Loc. の附近に層位を異にせる錦水統と，出礦坑統とが相接してゐて，これらの平面分布圖は第7圖の如くになり，極めて出入に富んでゐて，南側の高い位置には古い地層出礦坑統が横はり，北側の低い位置には新しい地層として錦水統が横つてゐる．

この複雜な平面的分布とその南北兩側の地層が逆の位置を採つてゐることは，之等の境界線が緩な傾斜を持つた衝上斷層であることを示してゐる．

大湖庄南湖から銅鑼庄新鷄隆，鹿湖にて觀察した處によると，出礦坑統は一つの同斜背斜構造をしてゐるが，この背斜構造の西翼は三叉衝上斷層のために東翼の出礦坑層によつて被はれ，第8圖の露頭から暗示されるやうに横臥同斜背斜構造の疑があるが，その詳細な關係は明に出來なかつた．

上記の如く三叉斷層は從來その性質が不明であつたが，かなり緩い角度の衝上斷層であることが明かにされた．その東端は何れに終るか明かでないが，鷄隆河の上流大窩の谷に達してゐることは確實で，出礦坑の背斜の西翼にある白色砂岩が突然に消失してゐることによつても明瞭である．西端は三叉の打木溪沿岸の第四系下に隱されてゐるが，この三叉附近の銅鑼礫層はこの斷層の影響を受けてゐないから，少くとも錦水統堆積後，銅鑼層堆積前で，鮮新世末期か又は洪積世初期に形成せられたものと思ふ．而してこの衝上斷層を境として，南北の層向で急斜した苗栗層の上に東西に近い層向の出礦坑統が乘つてゐる．假に衝上面が一平面であるとして，その傾斜を求めるとＮ45°Ｗ：ＳＷ6°になつた．この斷層は一種の低角度の胴切斷層の樣に見え，斷層

の北側は反對側に對して異常な收縮を示してゐる.

關刀山斷層は關刀山の西端を略々 N 45°E の走向を以て走る斷層で，その露頭を確めることはできなかつたが，第7圖に見られるやうに白色砂岩層がこの推定斷層線を境として，齟齬してゐること，Loc. 16 に知られるやうに一般層向と異る層位を示すこと等によつて知られる. この斷層の兩端は明瞭には追跡できないが，徐々に消滅してゐることは事實である. 林氏の推定した斷層である.

火炎山斷層も推定斷層である. この斷層は三叉街から略々 N 40°E の走向を以て，火炎山々稜の東側の低地底を南方へ向つて走る斷層で，火炎山々稜の地質構造は整合した厚い砂礫層からなる地質系統で，東南へ緩斜してゐるのに對し，この低地の西側は出礦坑統が露出してゐて，その層位は寧ろ火炎山側とは反對である. 之等の事實からこの低地下に向斜軸か又は斷層線の存在が推定され，地層の厚さ，從來各地で知られた臺灣の一般層序から判斷して，後者卽ち斷層を以てその構造を說明する方が遙に多くの事實を說明できるやうに思へる.

その他の斷層.

上記の他牧山技師[9]は海岸地方に爺頭坑斷層，新城斷層等を設けられてゐて，夫々新第三系を截つてゐるが，後者は構造上の一般走向をとり，延長 10 km 以上に及んでゐる. 之等の斷層構造の性質を通觀して，大部分の斷層は臺灣島の長軸の方向と平行した走向を有し，斷層は垂直に近いか又は逆斷層で全般的には收縮を示してゐる.

皺曲構造その他.

上に述べたやうに斷層線が略々臺灣の島の長軸方向に並んでゐて，海岸地方より山地に向つて密になつてゐるが，褶曲構造も略々同樣の傾向を示し，長軸の方向に皺曲軸の走向を持ち，海岸に向ふ程簡單となつてゐる. この傾向は前記の斷層の性質と一致し，臺灣が一つの新第三紀の收縮帶であつたことを示してゐる.

下部洪積統又は上部鮮新統である銅羅層及び下部頭嵙山層は竹東街，淡文湖，三叉附近，火炎山附近，所謂頭嵙山地方に分布してゐる. 最後の地域では大きな向斜構造をなして露出してゐる. その兩翼の傾斜は下部頭嵙山層の下底近くでは 40° 前後を示すが，上部の礫層では最大 20° を超えるものは殆どなく，大部分は 10° 前後の層位を示してゐる. 從つて古いもの程傾斜の度の大なるものがあり，地殼運動が絕えず行はれてゐることを示してゐる.

火炎山附近のものは單斜構造で，東へ 10°～20° の傾斜を示してゐる. この傾斜の側に前述の火炎山々稜の東側の低地が橫はつてゐる. この低地は地形の項で述べたや

---

9) 牧山鶴彥　臺灣總督府五萬分之一地質圖幅「白沙屯・新竹」及び說明書 (1935).

うに屯子脚，豊原，臺中へ延び，その西側には，火炎山稜と同樣な海岸に對して反對に東側へ傾く丘陵地形を示してゐる．從つてこの臺中に至る低地帶も一つの火炎山斷層線と類似の低地と見做すことができやう．この特異な低地帶は更に南方は烏溪を超えて，草屯，南投の盆地となり，更に濁水溪を超えて竹山，清水溪の溪谷となつてゐる．吉田理學士10)の調査によれば清水溪の西側の山稜は銅羅層（又は林氏の上部頭嵙山礫層）の分布地域で，且つその礫層が一つの背斜構造を暗示してゐるので，火炎山々稜以南，臺中盆地の西側大肚山を經てこゝに達する山地も一つの收縮構造の發達を示す一つの構造地形の樣に見える．そしてこの運動が洪積世末期まで及んだことは，若し前述の推論に誤がなければ，屯子脚段丘生の各段丘の異常分布から知られる如く確實であらう．

錦水統の皺曲構造は前に述べた銅羅層（又は上部頭嵙山）に比べるとかなり進んでゐる．この皺曲構造に於いては傾斜 50°～60° のもの稀には 80° に及ぶものも少くなく，三叉斷層の項で述べた樣に緩傾斜逆斷層によつて，出礦坑統によつて被はれてゐる部分さへある．又牧山鶴彥技師の調査によると新竹附近の錦水統は比較的緩傾斜逆斷層により截られ，青草湖背斜，柑子崎向斜，寶山背斜等により皺曲，收縮してゐる．

通霄庄附近の錦水統は通霄背斜（N 20°E）があり，この背斜の西翼は 45° 前後に傾き，海底に沒してゐる．

鳥居，吉田兩理學士の調査したやうに錦水統は竹東附近から所謂錦水，苗栗，鷄隆の谷に分布し，出礦坑統と整合してゐる．その內錦水背斜，員崠子背斜等が確められてゐる．

東勢附近の錦水統は大局的にみて頭嵙山向斜の翼をなして，廣大な地域に分布し，豊原一臺中盆地に臨む部分に於ては急に東斜して 50° 前後に達するが，卓蘭附近では 20° 前後を示し，出礦坑統に整合してゐる．

上に述べた鮮新統の構造は上述の樣に全く收縮構造で，洪積統で比較的不明瞭であつた皺曲構造も，鮮新統に於てはかなり明に確められ，それらの皺曲軸は大部分 N20—30°E の走向をとり，この地域がこれらの一般走向に對して直角の方向の收縮を受けたことを示してゐる．洪積統より收縮の程度の著しいこともこの地方が鮮新世末以來收縮を起す樣な地殼運動が繼續してゐることを示してゐる．

中新統である出礦坑統は主としてこゝに論じてゐる地域の東部に分布してゐるが，その構造は鮮新統と略々類似か，或は更に複雜で層位も急なものが多く，或る場合には逆轉してゐる疑のあるものさへある．

---

10) 吉田要　臺灣總督府小梅油田地質圖（1935）.

鳥居，吉田兩氏の詳しい調査で明瞭な様に，出礦坑背斜は等斜背斜（isoclinal fold）に近く，兩翼も極めて急斜してゐる．この背斜構造は苗栗街の東南出礦坑附近にその背斜軸を有し，北は紙湖の西北方に於て消失し，南は大湖の西方から關刀山の東翼に及ぶもので，石油を含む經濟上重要な背斜である．

この背斜は關刀山の東部に於て三叉逆斷層のために背斜の西翼を失つてゐる．この西翼を走つてゐる白色砂岩の露頭は三叉斷層の延長で切られるが，背斜軸附近まで三叉逆斷層が延長してゐるやうに見えないので，背斜軸面が，地層の層向，傾斜の變化と平行して變化するとすると，この背斜は等斜背斜に近い構造であつたから，この背斜の西翼は逆轉して，逆斷層によつて折り込まれてゐる疑がかなりある．Loc. 2，3 の露頭や第8圖 loc. 18 にて見た傾ける背斜軸面を持つた構造等はこの疑を深からしめるが，三叉逆斷層の上盤の構造の調査が不完全であるから確實なことは言へない．

紙湖斷層とパカリー斷層との間に挾まれた地域は主として80°前後の急傾斜を示した壓縮帶で，各地層もレンズ狀に點滅する場合がある．この地域に特徴のある白色砂岩層が露出してゐるがその厚さは各地で異り，消失してゐる場合もあり，厚さも一定してゐない．この白色砂岩が汶水の東北方で急に傾斜を異にしてゐることは白色砂岩がこの壓縮帶を離れたことを示し，この壓縮帶を離れた部分ではその厚さ，分布も常態に復してゐる．

紙湖斷層の南部には東勢附近の頭嵙山向斜の北部延長が横つてゐて，錦水統と接してゐる．富田助教授の hog back 地形はこの向斜の東翼に示された特色ある地形である．

關刀山附近で灣曲した出礦坑統は第7圖に示すやうに逆S字狀の軌跡を示して十六份の西南の山稜を作つて大安溪に達してゐる．白色砂岩はこの構造中にあつて好き示準層として各地に分布してゐる．

上述したやうに此の地方は大陸緣陸棚にその堆積を開始し，出礦坑統，錦水統堆積以後收縮を示す地殼運動開始し，臺灣島の胚核が海面上に出現し，その運動は洪積世を通じて現在に迄達してゐるやうに見える．この運動は鮮新世末期に極めて著しく逆斷層を伴ふ大皺曲構造が完成されてゐる．臺灣島西岸に發達する礫層は鮮新世末期以後（銅鑼層堆積時代）突然出現，かなりの厚さに發達してゐて，この礫層は現代の氾濫原に迄發達してゐるので，恐らく現世位の氣候狀態でも說明が付くやうに見える．この礫層は前述した様な鮮新世末期の地殼運動によつて複雜な構造が形成され，それによつて地形變化が起され，新生の臺灣島に對して侵蝕，堆積作用が展開したやうに見える．

昭和10年臺灣中部地震の際に生じた地震斷層

（第 24，25，26 圖〔圖版〕參照）

こゝに地震斷層とは地震現象に相伴つて活動，地表に露された斷層裂罅を言ふ.

昭和 10 年4月 21 日の地震の際に起つた地變は主として新竹州の東南部と臺中州の北部との二箇所を擧げることができるが，こゝでは地震斷層のみに限り記するから他の地變に就いては報告を參照されたい.

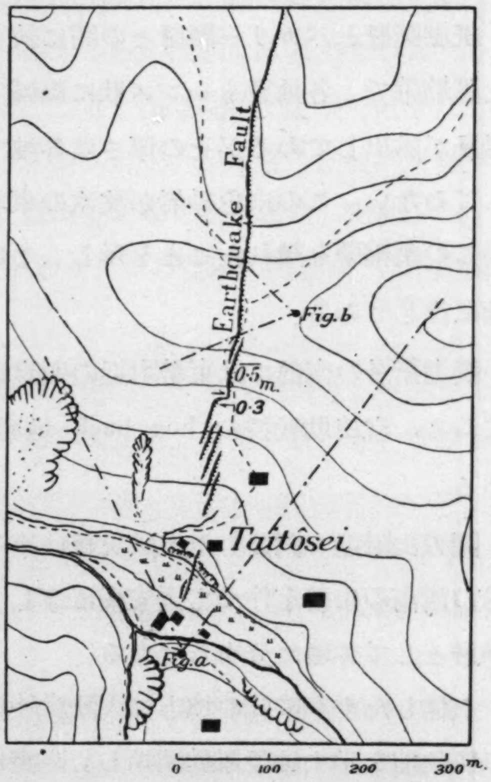
紙湖地震斷層（第 24 圖〔圖版〕參照）.

大東勢（新竹州大湖郡獅潭庄）.

獅潭庄紙湖地震斷層は獅潭庄大東勢から小東勢を經て六分，上大窩，紙湖の東方 1 km の位置を經て十股の澤の上流に達し，更に峨眉庄に達する大地震裂罅である. 地形の項で述べたやうに神卓山々稜西側山脚の鞍部を選んで走るものである（第 9 圖參照）.

獅潭庄新店の東南約 1 km にある大東勢はこの地震裂罅の南端とも考へられる地である. こゝに於いては水田約 3 m の幅で傾斜し東へ傾き下り，その傾斜帶の走向約 N40°—35°E で，傾斜帶兩側に於ける高度差約 1/m に達し，東側が西側に對して相對的に高まつてゐる. こゝでは水平移動は認められない. この傾斜した水田の南には 1 民家があり，全壞してゐる. 卷末寫眞第 94 圖は大東勢に於けるこれらの 2 つの民家の倒壞してゐる狀態を示してゐる. この谷の東方では民家の被害は比較的少く，全壞のものは殆ど稀である.

この倒壞した民家の南部は地形圖に見られる如く，礫層からなる段丘があり，その突端は崖崩れのため著しく崩壞してゐる. 併し後に述べるやうな明な斷層を示す地變を示してゐない.



第 9 圖　紙湖地震斷層，大東勢附近.
Siko earthquake fault near Taitôsei.
Fig. a = Phot. 94.　Fig. b = Phot. 95.
Numeral under a line shows the amount of depression.　Numeral with arrows shows the amount of horizontal displacement.

傾斜した水田の北側は 2 列の裂罅となり，垂直落差 1 3m 內外に達してゐる.

この部分から北部の山稜の鞍部に達するまでこの地震斷層は雁行狀の裂罅で代表されてゐる. これらの雁行狀裂罅の性質はこの地震斷層の一般走向が N 10°E であるの

に對して，N 25°—35°E の走向を持つた裂罅で代表されてゐる．この山稜鞍部（巻末寫眞 95 及び尾根 15 in fig. 3.）では軟弱な出礦坑統の白色砂岩が層向 N 40°—35°E で，殆ど垂直の傾斜で露出してゐるが，地震斷層はその砂岩層に沿うて，之を切つて露れてゐる．この裂罅の分布圖は第9圖に示す通である．第9圖にも示してある様に鞍部の南斜面で地震斷層裂罅が突然その走向を東西に更へ，再び雁行狀裂罅に移つてゐるところがあるが，その東西方向の裂罅では北側が南側に對して相對的に東方へと移動し，その量 0·3 m に達してゐる．

大東勢から南方へ向つてはこの裂罅は地形上十九份附近にその出現を豫想できるが十九份附近ではこの延長線上の民家は倒壞し，民家の庭の東南端の石垣が崩れてゐたが，著しい地變の類は殆ど觀察できなかつた．

高橋助教授によると大東勢—十九份間の鞍部にも裂罅群があつたと．

小東勢（新竹州·大湖郡·獅潭庄）．

前に述べた大東勢北部の鞍部を裂罅に沿うて北へ行くと，裂罅は主として小東勢に至る小溪谷の西側斜面の中腹を走つて小東勢に達してゐる．この附近では裂罅は雁行狀を呈せず殆ど一直線に連續した不規則な形の裂罅となつてゐる．

小東勢の谷では眞寫末巻第 93 圖に示すやうに田圃に著しい被害を與へてゐる．そのために西側の田圃は東側に對して 4/5 m 高まつてゐる．水平の移動は殆ど見られなかつた．

小東勢部落北部に一小溪谷があり，斷層裂罅はこの部分に沿つて延長してゐる．この斷層裂罅の延長は先づ岩層の露出した斜面に沿つて走り，裂罅線上の民家を破壞してゐるが中腹より上部は桂竹の中を經，そのために桂竹は横倒しになり，遠望によつてもよく斷層罅裂の延長を追跡することができる．

前に述べた小東勢—大東勢間の鞍部の斷層線上にのつて測定した結果によると西へ72程の傾斜を有する斷層面と推定された．巻末寫眞第 96·97 圖はその桂竹林內の斷層罅裂である．

この地震斷層罅裂は更に小東勢とその北部の部落六份との間の鞍部の西側を通過してゐる．六份側では李の林，民家等がこの地震裂罅のために著しく破壞されてゐる．地震裂罅上にあつた家屋は破壞され裂罅の兩側の落差 1·2 m で東落ちである．水平の變位は不明，裂罅の走向は N 30°E である．

六份の溪谷底では，この地震裂罅は一民家を傾斜させ，民家のサロンの土床は約 3 m の幅で，1/5 內外の傾斜で東へ傾いてゐる．

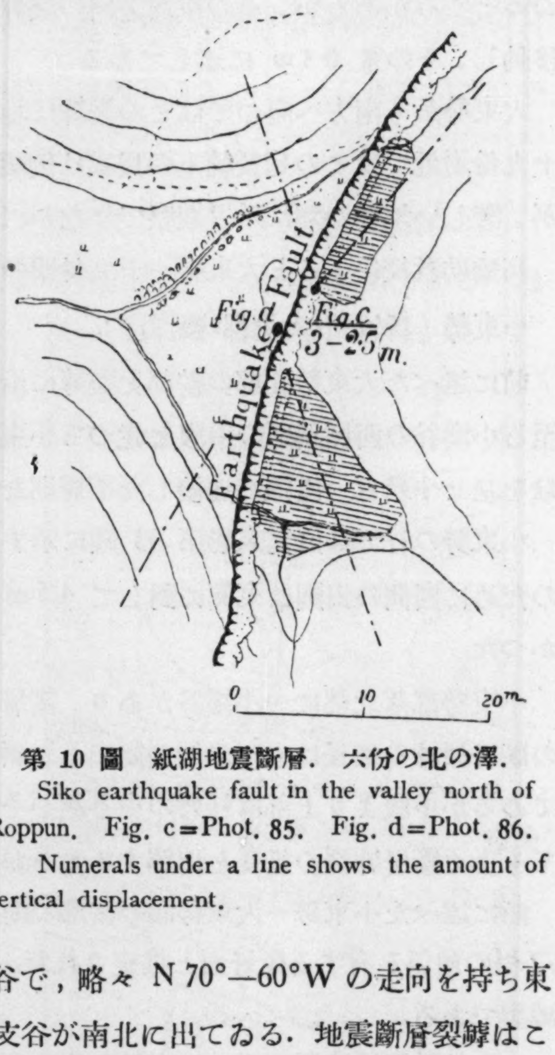
この斷層裂罅は更に六份の北の小溪に沿つて六份の次の北の澤に達してゐる．六份の北の小溪に於いてもこの地震斷層裂罅は望遠追跡ができ，その斷層面の傾斜は前述より稍々急で，W 80° 內外に達してゐる．

前に述べて來た様に大東勢から小東勢を經て六份に至るまで，山，谷に無關係に走

り，その“落ち”の方向，落差の量等が一定の傾向を持つてゐるので，この連續する地震裂罅が地震斷層裂罅であることは疑へなくなつた．從つてその延長方向である六份の北の澤で如何にこの地震斷層裂罅が發達してゐるかを知る事は極めて興味ある事となつた．

六份の北の澤は第 10 圖に示す如く，二溪谷底の分岐する地形で，分岐した兩溪谷に田圃があり，中央に小さな尾根が突き出してゐるが，地震斷層裂罅はこの兩側の田圃と尾根とを横切つて走つてゐる．その裂罅の幅は 9 m，落差は 3 m～2·5 m で東落ちで，裂罅の成生以前に水平一續きであつた田圃は二段となり，東側の田圃はこれらの溪谷上流部に該當するため上流部から流れて來た溪水はこの地震斷層裂罅のため堰止められて，一時的の湖水を造つてゐる．田圃の沈水はそれぞれ 160 平方米に達してゐる．巻末寫眞第 86 圖及び巻末寫眞第 85 圖は之等の田圃を示してゐる．

六份の北の澤では地震斷層裂罅の落差は既に前述のものゝ倍になつてゐるので更に之を北方へ追跡した．



第 10 圖 紙湖地震斷層．六份の北の澤．
Siko earthquake fault in the valley north of Roppun. Fig. c=Phot. 85. Fig. d=Phot. 86. Numerals under a line shows the amount of vertical displacement.

六份の北の澤の北は上大窩である．上大窩は前述諸溪谷に比して比較的大きな溪谷で，略々 N 70°—60°W の走向を持ち東から西へ流れてゐるが，之に直角な方向の支谷が南北に出てゐる．地震斷層裂罅はこの南北の溪谷に沿うて走つてゐる．この南北の小溪谷と裂罅は第 24 圖〔圖版〕に示す如くで，連續して下大窩に及んでゐる．

上大窩南側の鞍部（獨立標高點 394 m の東）では峠道の東側にあり，叢中を横切つて約 2·5 m 東側が下つてゐる．裂罅の幅は約 2 m 餘に達してゐる．この裂罅に直角の方向に（即ち鞍部の背部に沿うて）數 10 m の間裂罅が形成されてゐるが，この裂罅は斷層裂罅を遠去かるにつれて，その大きさを減少してゐる．

鞍部の斷層裂罅に沿うて下ると下大窩部落の民家，田圃がこの斷層裂罅のため被害を受けてゐる．民家は丁度この斷層裂罅上にあつたゝめ，全く倒壊して，昔の面影すら見られない．この附近にある一續きであつた田圃は階段状に喰ひ違つてゐる．

更に小溪の兩側に沿うて下ると永興に流れるN60°Wの溪谷に面した斜面の東北端にこの地震斷層は露出し，こゝの斷層上にあつた民家はそのために全く破壞した．こゝにて測定した水平移動を見ると，東側が西側に對して約50cm許り北へ移動してゐる樣にも見えた．

この溪底は六份の北の谷の如く低い山脚によつて溪谷は二分されてゐて，地震斷層はこの低い尾根を橫切つて兩溪を截つてゐる．この地震斷層で截られてゐる低い尾根の背部は田圃であるが，この田圃はこの地震斷層のために破壞されて，卷末寫眞第79圖に示す樣に傾斜してゐる．尙こゝに注意しなければならぬのはこの地震斷層の東側は廣く水田として耕作されてゐるが，この部分の水田は水位その他に何等の變化も起らずその儘であるのに對して，西側は斷層線に接した數十米の範圍內では地盤にかなりの變化が認められてゐる．この水田のある低い山脚の北側は約80m內外の深さの溪谷になつてゐて，地震斷層はこの溪谷底を橫切つてゐる．この溪谷の谷壁に用水路が作つてあつたが，今回の地震斷層のため用水路は垂直に約3mも喰ひ違ひ，部落民はその修理に困難してゐた．

地震斷層は更に對岸の段丘上の水田民家を破壞して，下大窩への鞍部へと續いてゐる．下大窩の鞍部では地震斷層は道路の西方約60m附近の部分を通過してゐる．この鞍部より北方を望むと地震斷層が更に北方へと繼續進んでゐて，その傾斜はW80°內外の急角度で續いてゐることが觀察できる．

下大窩の溪でも略々同樣の地震斷層として延長し，その移動の量，センスも略々上大窩と同じである．

紙湖の南の溪から入込む下大窩の北の溪谷は同樣この地震斷層裂罅の災害を受けてゐる．

この溪はこの地震斷層の露れる附近で，東側から二列の山脚が突出してゐて，民家は北側の尾根の上にあつたが倒壞してゐる．南側の山脚の南側に沿うて一小徑があり，之は地震斷層で切られ，西部は約2·5m東側に對して相對的に隆起してゐる．

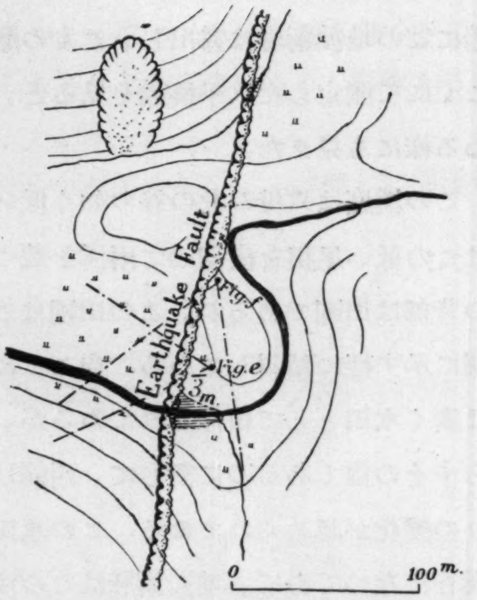
紙湖（新竹州大湖郡獅潭庄）

紙湖の溪の上流では第11圖に略々地圖で示してあるやうに，斷層裂罅が續いて露出し，その落差も3m以上に達し，この全紙湖地震斷層中稀にみる偉景であるので，この地震斷層を以て紙湖地震斷層と名付けた．卷末寫眞76，78はそれを示す．

紙湖地震斷層の裂罅はこの部分では，溪谷に耕作されてあつた一續きの水田に變位を與へ，東側の水田は西側のものに對して相對的に3m程低まり，この垂直變位は略々等量を以て南北の小溪をも截つてゐる．

新庄の上流神卓山の谷も同様にこの紙湖地震斷層の延長によつて截られ，略々幅4·8mの部分が原型を止めずに破壞されて，1 7mの落差を示してゐる. その走向はN40°Eで地層の層向も約N 30°Eで地震斷層線の走向と一致しない. この地震斷層裂罅の西側には白色砂岩が露出してゐる. 巻末寫眞第77圖はこの渓谷を截る地震斷層で，或部分は落差8mに達する如く見えたが初めから水平に續いてゐたのではなく，元來4 or 5mの高度差を持つてゐたものらしい.

この部落の彭漢田氏がこの地震斷層の成生と地震動の襲來とが時を異にしてゐたことを述べ地震動襲來後地震斷層が地表に出現したことを實際に觀察してゐる.



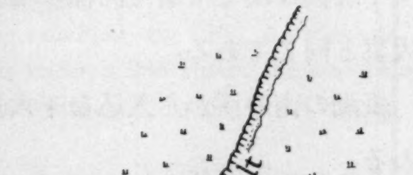
第11圖　紙湖地震斷層（紙湖の渓谷上流）

Siko earthquake fault in the upper course of the Siko valley. Numeral under a line shows the amount of vertical displacement. Fig. e=Phot. 78. Fig. f=Phot. 76.

新庄の上流と紙湖の谷の間の獨立標高點346 6 mの東側の鞍部では裂罅は小徑の西側に沿うて走り，兩渓谷底と鞍部との地震斷層裂罅の位置から判じてW 70°位の逆斷層であることも觀察できた.

獨立標高點301mの東の鞍部では地震斷層裂罅に直角の方向の裂罅が生じ，よく觀察できた. 之等の直角の方向の裂罅は尾根の背に沿うて走り，紙湖地震斷層を離れるに從つて消失してしまふ. この様な裂罅は鞍部を通過する場合に屢々見られ，斷層の東側に於いてもよく見られた.

新庄の渓谷の次の北の澤では，地震斷層の落差約1·5mで水田の喰違ひをみた. 第12圖及び巻末寫眞第84圖に之を示してゐる. この部分の畦道が元來直線的であつたとすると，0 60mばかり東側が北方へ移動したやうに見える. この渓谷底に見られる地震斷層を更に北方へ追跡すると裂罅中に白色砂岩の露出するところがあり，その砂岩中に黑色の炭質物を有し，その表面に著しい斷層鏡面の發達するのを見た.



第12圖　新庄の次の北の澤の紙湖地震斷層.

Siko earthquake fault, in the next north valley, north of Sinsyo valley. Fig. g=Phot. 84.

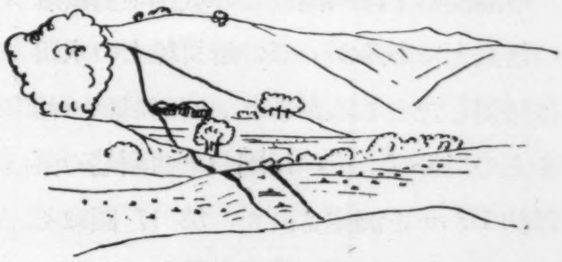
この地震斷層を更に北方へ追跡すると三治坑の上流附近で著しい崖崩れを伴つて斷層裂罅が發達してゐる．筆者が調査した當時は崖崩れのため止むなく溪底を徒渉して通過した．

紙湖地震斷層はこの附近から漸く不規則な形態を示しだし，或る時は不規則な數條の裂罅として發達し，落差の測定困難となり，又或時は雁行狀に配列して連續的でなくなつてくる．

併し三治坑の北の谷に於いては落差約 2 m で，數條の接近相平行する小裂罅として發達してゐる．

獨立標高點 288 m の附近では小徑の西側を走り，落差 1·5 m に達してゐる．第13圖は紙寮下の上流に於ける地震斷層裂罅の素描である．

獨立標高點 249·9 の丘の南側の溪底では地震斷層は僅に田圃の表面を傾斜せしめて，斜面に崖崩れを生ずる程度で落差も 2/3 m に減じてゐる．北側斜面では「茶畑」中に二條の裂罅として現はれ，その落差も 1 m 以內である．この裂罅は一時小溪中の桂竹林中に入るが，再び小さな尾根に小裂罅として現はれ，之に近接した數戶の民家を破壞してゐる．



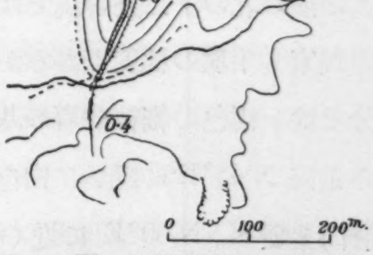
第 13 圖　紙湖地震斷層のスケッチ．紙寮下の上流．

Siko earthquake fault in the upper course of Shiryôka.

この尾根の北の尾根は桂竹の森であるが，この山稜線に沿うて數條の裂罅が發達してゐる．

斷層裂罅はこの尾根を最後に一時不明瞭となり，十股の溪谷上流に再び出現する．

筆者は十股の溪谷に於いて前述紙湖地震斷層裂罅を延長方向へ延ばした位置に求めたが見當らず稍々西方に偏して發見された．この處では裂罅は僅に田圃面，用水圳に被害を與へたのみで稍々不明であるが，溪谷北側の小山脚の山稜線上に繼續露れ，山稜上では夫々約 20 cm の落差を持つ三條の裂罅として露はれ，全體で落差約 0·6 m に達してゐる．（第 14 圖參照）

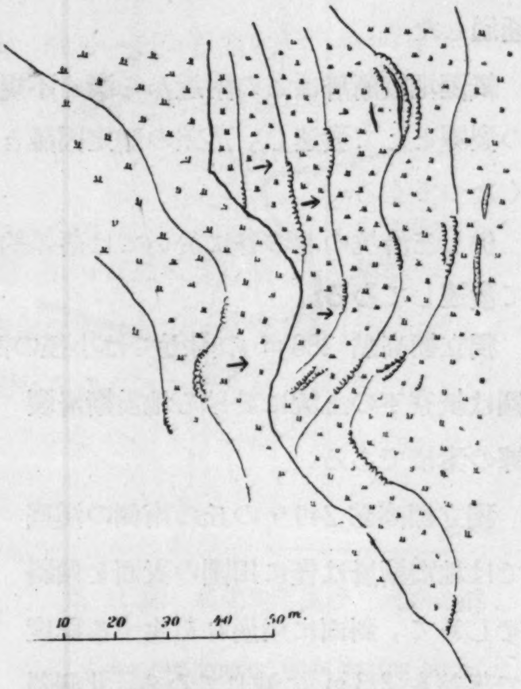


第 14 圖　十股の澤の上流に於ける紙湖地震斷層．

Siko earthquake fault in the upper course of the Zyukko valley.

紙湖地震斷層裂罅は略々この附近で一先づ消失するが，この稜線の北方の東西の尾根には，丁度この紙湖地震斷層の延長上に當つて，この尾根の稜線に沿うて數 100 m の間裂罅群が

分布してゐて，急斜面では崩壞してゐる．第 15 圖は四灣の南の溪谷の東岸に於ける水田の被害狀況を示す．第 16 圖は大南埔の東部の小溪の上流で，前圖の南の谷に當り，竹細工一部土埆造りの家が全壞し，田圃も稍々傾いてゐるが，その傾きは連續してゐない　この溪から四灣へ至る峠には白色砂岩が露出してゐるが，斷層裂罅を認めるには至らなかつた．



第 15 圖　崖崩れと水田の傾動．大南埔の東南 800 m.

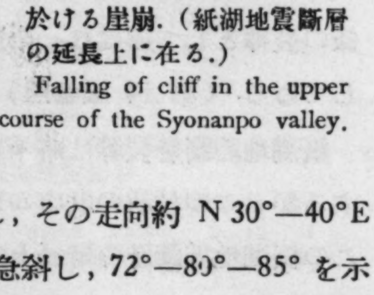
Falling of scırp and tilting of rice field in the valley 800 m southeast of Tainanpo. Arrows show the direction of the tilting.

中港溪の上流四灣はこの紙湖地震斷層の延長上にあるが，この延長線上の水田は傾斜したところがあり，西側が稍々傾き上つてゐて，その田圃の東西兩端の落差約 1/3 m と測定された．第 17 圖はその水田に於ける水の分布を示してゐる．

獅頭山の西側の紙湖地震斷層の延長方向には地形の項で述べたやうに，その山脚線に低い鞍部の連續があり，神卓山の西側に山脚線と類似の特長を持つてゐるが，この鞍部に露出する白色砂岩中には卷末寫眞第 35 圖に示す如き地震裂罅を見出した．その移動の sense は紙湖地震斷層と同樣である．

竹東郡炭頂寮の溪谷の上流部は白色砂岩層が露出してゐるが，この溪谷上流部も著しく崖崩れの震害を受けてゐる．

この溪の北の十二寮の溪では比較的被害少く，土埆造の民家も半壞の程度であるが，この溪の上源鞍部の部分では，褐色の細粒砂岩の基盤に著しく裂罅を生じその走向 N 45°E に近い．白色砂岩層はこの部分で稍々層向を變へ，N 60°E に近く變じ，獨立標高 311 m, 342 m を結ぶ山稜の東南側を走り，地形上の豫想を裏切つてゐる．

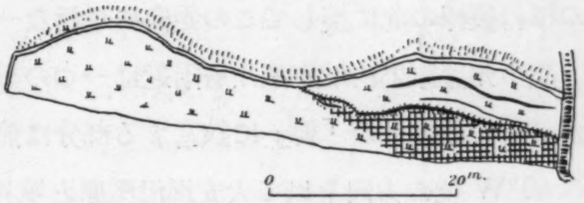


第 16 圖　小南埔溪谷上流に於ける崖崩．(紙湖地震斷層の延長上に在る.)

Falling of cliff in the upper course of the Syonanpo valley.

斯の如く紙湖地震斷層はその延長約 15 km 內外に達し，その走向約 N 30°—40°E を示し，最大落差 3 m 內外に及び，斷層面の傾斜は西へ急斜し，72°—80°—85° を示

し，北部へ行く程急となつてゐる．且つその垂直移動は西側が東側に對して相對的に隆起した．水平移動は一定してゐない．故にこの紙湖地震斷層は急角度の逆斷層である．この地域は地質構造の項でも述べたやうに，紙湖斷層とパカリー斷層とが略々N 30°—40°Eの走向を以て走り，紙湖地震斷層は兩斷層に挾まれ直立に近い層位を示す出磺坑統の露出した地域に起つてゐる．この地域の出磺坑統は單に直立した層位を示すのみならず，東西から壓縮せられたる如き構造を示し，各岩層はレンズ狀に發達し，連續露頭してゐない．この地帶に露出する白色砂岩にしても，出磺坑背斜に示されるやうな美しい連續的露出を示さないで，時々露出し，層中には斷層鏡面が見られたり，又その厚さも薄い．前に述べたやうに地層の層向自身もこの地帶の一般走向と稍々異つてゐることがある．



第17圖 大南埔東方の田圃の變形.
Deformation of rice field, east of Tainanpo.
Water stands in crossed area.

紙湖地震斷層はこの地帶內の白色砂岩の露頭に沿うて現はれ，白色砂岩は紙湖地震斷層の西に露出したり，東に露出したりして，白色砂岩の軟く，脆い性質を利用して，その部分を選んだやうに見える．この白色砂岩の露出地は地形の項で述べたやうに低い鞍部をなして斷層地形と類似の狀態を示してゐる．

屯子脚地震斷層（第26圖〔圖版〕参照）

臺中州下の地變は主として大安驛から屯子脚を經て，新庄子に至る地震裂罅群に沿へる地域と各段丘の緣に於いて崖崩れを見るのみである．

泉州厝附近．

大安驛の南方第8號隧道は今回の地震で著しく被害を受けた．第8號隧道の北口に接して后里圳が鐵橋を橫切つて流れてゐるが，この后里圳（后里用水堰）は第8號隧道北入口附近で著しく破壞され，この隧道口附近から西部は東部に比して高められた．その量は30cm內外であつたゝめ，用水堰が全く不用に歸することもなく，唯西側の部分が淺くなつた程度で了つた．筆者が第2回目に調査に赴いた際には旣に修繕がなり，鐵道線路の東側に於いては過去の水面を示す「水アカ」の位置は震災前と變らなかつたが，略々鐵道線路より西部では過去の水面を示す「水アカ」の位置は約30cm內外高まり，この部分では用水は流速を增大してゐる．水平の移動はこの部分では充分に觀察し得なかつた．卷末寫眞第165圖はこの后里圳の破壞狀態を示す．

上述に接近平行して，第8號隧道の煉瓦壁を破壞した裂罅がN 70°Eの走向に走つ

てゐるが，この西方延長は臺地の表面で細い雁行裂罅となり次第に消失して，新にこの雁行裂罅の北に接してこの走向に平行な一地震斷層を示す裂罅が現はれ始める．

臺中州豊原郡內埔庄泉州厝附近は一つの扇狀の洪積世臺地卽ち后里扇狀段丘であるが，その扇狀地の「要」に該當する部分は前述第8號隧道の北口附近で，それよりN 60°W 位の方向を以て大安溪氾濫原と境界し，南の境は同高線の變形から泉州厝一屯子脚を經て舊社方面へ拔けてゐることは地形の項で述べた通りである．

大安一后里兩驛間の第8號隧道は大體に於いて，前記の南の境とし一致してゐるがこれから述べる地震斷層も亦この南の境と略々一致分布してゐる．隧道直上の地形は東南方へ 3 m 程の落差を示す緩い斜面になつてゐるが，この斜面の叢中に第 26 圖(圖版) に示す如き雁行狀に走る地震裂罅が數列に細分され，モールトラツク狀をなすこともある．垂直變位は何れの裂罅に就いてもこの附近では例外なく東南落ちで，その落差は合計して約 0·60 m に達してゐる．筆者は斯の如き裂罅群が雁行連續十數粁に達してゐるので之を地震斷層裂罅と認めた．

泉州厝の北部發電所から東方圳寮公館へ向ふ直線的な略々 EW 方向の 4 m 幅の道路が隧道直上を經て東方へ向つてゐるが，斷層裂罅はこの道路を切り泉州厝方面へ續いてゐる．この四間幅の道路はこの斷層裂罅のために垂直，水平の變位を受けてゐる．水平的には西側が東側に對して相對的に東北方へ約 1·30 m 移動し，垂直的には西側が東側に對して，相對的に約 0·7～0·6 cm 沈下した．卷末寫眞第 172 圖 (fig. h in fig. 18) はこの道路から北西へ分岐する小徑の斷層裂罅である．(第 18 圖參照)

前述第8號隧道の西方約 100 米以西は弘く庶苗圃として耕作されてゐるが，この斷層裂罅群はこの庶苗圃の東端を劃して略々南北の小溪があるが，この小溪はこの斷層のために截られて，西北側が相對的に東南側に對して東北方へ 1·25 m 移動した．

こゝの地震斷層は第 18 圖及び卷末寫眞第 211 圖に示す如く約 11 列の雁行裂罅として露はれ，各裂罅が少しづつ東南側落ちとなつてゐて總計は正確には測定できぬが約 40 cm 以上である．この雁行裂罅は略々東西に近い走向を持ち北側のもの程東方へ向つて延び，この方向はこの斷層の水平のズレに對して矛盾しない．

これらの裂罅の西南部延長は明瞭に追跡でき，この蔗圃の南緣でも上記と類似の sense に移動し，東西方向の小徑はそのために移動してゐる．

高壓線の傍の南北方向に走る小徑では裂罅帶の幅は僅に 1·4 m に縮少し，小さい 3 本の裂罅からなり，水平食違ひの移動量は 0·5 m に過ぎない．

圳寮公館から屯子脚に至る凋谷はこの地震斷層によつて截られ，谷底に同樣の變位を與へてゐるが，垂直變位量は 0.2 m に過ぎない．

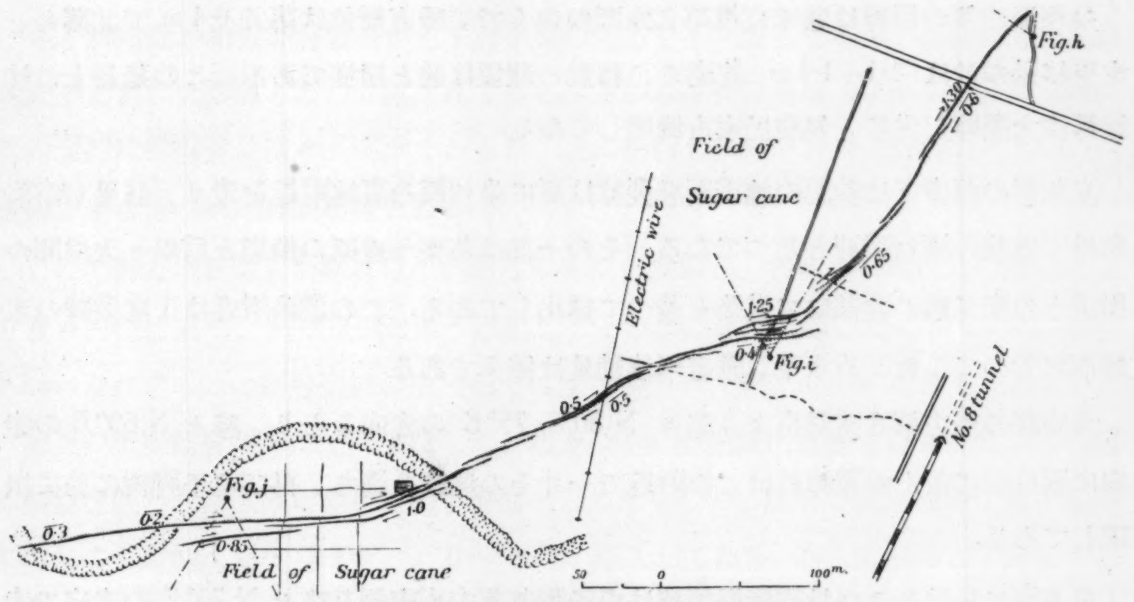


Fig. h
1.30
0.6
Field of
Sugar cane
Electric wire
0.65
1.25
0.4
Fig. i
No. 8 tunnel
0.5
0.5
Fig. j
1.0
0.3
0.2
0.85
Field of Sugar cane
50
0
100m.

第 18 圖　屯子脚地震斷層（泉州厝の東）

Tonsikyaku earthquake fault, east of Sensyûseki. Numeral under a line shows the amount of vertical displacement. Arrows and numeral with arrows show the direction and amount of horizoutal displacement.

Fig. h＝Photo. 172.　Fig. i＝Photo. 211.　Fig. j＝Photo. 209.

この涸谷の南側のこの斷層上に跨る家屋（土埆造）は大破してゐる．この附近は蔗圃が多く何れもこの斷層によつて水平の喰ひ違ひを生じてゐる．然れども垂直の喰ひ違ひは殆どみられない．巻末寫眞第209圖は蔗圃が地震斷層裂罅で水平移動をしてゐる所を示したもので水平には西北側が東南側に對して 0·5m 位東北方へ移動してゐる．后里驛から月眉に至る東洋製糖用鐵道線路及び之に平行する臺車線路は何れもこの部分で水平に移動して曲線路をとるに至つた．然るにこゝで注意すべきは，垂直變位の移動關係が，大安の第 8 隧道以來西北側が東南側に對して相對的に隆起するの傾向を示してゐたのに，こゝでは東南側が西北側に對して相對的に隆起してゐる．この涸谷に接した水田はこの地震斷層のために壓縮を受けた如く膨れ上り，東南側が西北測に對して推し上れる如き狀態を示してゐる．この水田の膨れ上りの狀態は丁度河內國堅上村の地辷り地塊の辷りの前端に示された水田の膨れ上りと類似してゐる．

これらの線路の部分から東北方へ向つてこの地震斷層裂罅を追跡すると，上に述べた涸谷の屈曲に無關係に走り，ために斷層は右岸，左岸，又は谷底に現はれてゐる．巻末寫眞第208圖に示すやうに谷底に於いては地震斷層の垂直移動は 30cm 內外の粗大な礫からなる河原に階段狀の落差を與へ，而もこの落差によつて著しく開いた裂罅さへ見當らない．

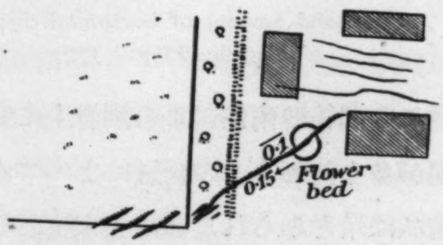
これらの線路の部分から西南方へ追跡すると約 100 m ばかり涸谷に沿うて露はれてゐるが，その西ではこの涸谷の北岸に沿うて泉州厝部落の南に露出してゐる．

泉州厝南側の裂罅は卷末寫眞第229圖の如くで，垂直變位は落差0·4mで北落ち，水平移動の量は 1·1～1·4m 前後で，移動の關係は前と同樣である．この延長上の桂竹林は大裂罅を生じ，勿論民家も倒壞してゐる．

泉州厝の西方では前記の地震斷層裂罅は更に泉州厝の墓地附近を走り，后里（部落）附近で數條の雁行裂罅となつてゐる．その一部は苗栗—豊原の街道と后里—大甲間の街道との交叉點の北部にて道路を截つて露出してゐる．この道路附近は丁度裂罅の末端部に當つてゐたゝめ水平，垂直兩移動量は僅少である．

大安驛の南方第8號隧道より略々 N 80°—75°E の走向をとり，略々 N 60°E の走向に雁行狀に並んだ裂罅群はこの附近で一寸その連續を斷ち，再び屯子脚街に於て出現してゐる．

屯子脚に於けるこの地震斷層裂罅は屯子脚部落の東南側を略々 N 70°E の走向で走つてゐる．屯子脚東部に起り屯子脚の西南端に了はるものである．屯子脚公學校々庭では第19圖に示す如く，N 80°W の小裂罅が雁行するがその西南の圓形花壇の略々中央部を横切り，N 70°E の走向で，一裂罅が露はれてゐる．圓形花壇はそのために兩分され，0·15mの水平移動をなし，西北側が東南側に對して東北方へ向つて相對的に移動し，西北側は更に0·1m 程反對側に對して相對的に低まつてゐる．この地震斷層は更に西南方へ續き，校庭の南側の小溪中に雁行狀をなして續いてゐる．



第19圖　屯子脚地震斷層（屯子脚公學校）

Tonsikyaku earthquake cut the ground of Tonsikyaku public school. Numeral under a line shows amount of depression. Numeral with arrows shows amount of horizontal displacement.

この小溪を經てから，この地震斷層は屯子脚の東南の水田中を走り，屯子脚南部の邸宅地を横切り，更に水田中に續いてゐる．

この邸宅地附近では水平移動40cm以上に達し，二列以上の雁行裂罅からなつてゐる．概して小規模である．この地震斷層はこの附近で一時消失して僅に2つ3つの小裂罅を見るのみであるが，舊社附近で再び露出する．

屯子脚—后里間の道路の西側に沿うても一裂罅が觀察されてゐて，之は公學校々庭の北部に位してゐる．

これらの地震斷層裂罅に沿へる屯子脚街は勿論この線上に横はる公學校，邸宅類は著しく破壞された．

舊社附近に再び出現する屯子脚地震斷層は舊社の北部から略々 N 80°—70°E の走向を以て犂頭標の西部に達してゐる．

屯子脚附近の地震斷層裂罅が屯子脚中和の南方で不明瞭となるが，舊社部落の北部田圃中に再び大裂罅となつて露はれてゐる. その水平變位量は 0·2 m に達してゐる. この裂罅は垂直變位稍々不明瞭であるが，之に平行して約 150 m 程南に N 80°E の走向で走るものは比較的明瞭である.

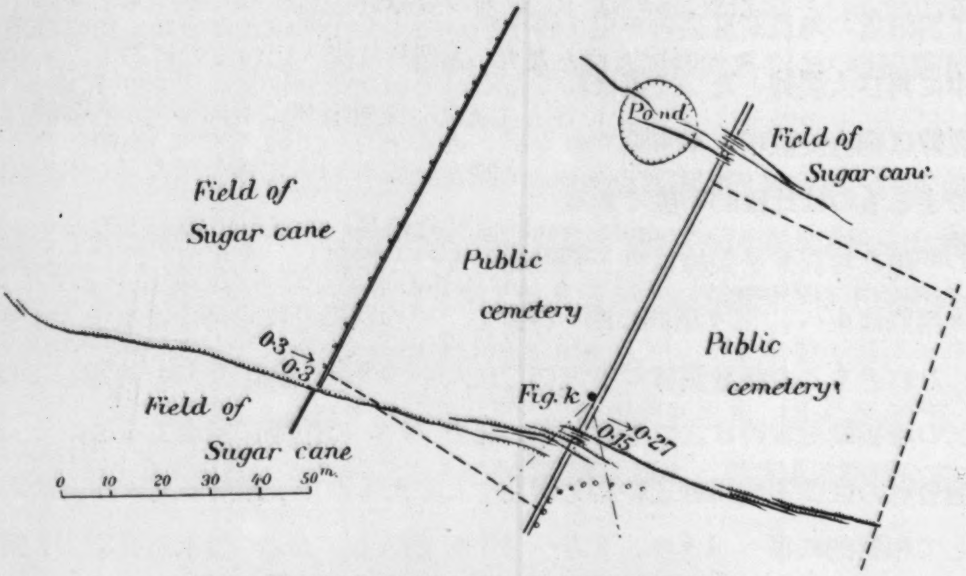
この明瞭な地震斷層裂罅は屯子脚附近のものと類似し，各水田の畦はこの斷層により北々西側は東へ，南々東側は西へ移動し，その移動量は東部では水平 0·2 m，垂直 0·2 m なれどもこの斷層裂罅の中央部では水平 0·8 m，垂直 0·3 m に達してゐる.

第三の地震斷層裂罅は之に平行して，北方 50 m の距離に發達するもので，この線は製糖會社の庶苗運搬用鐵道線路を彎曲せしめたもので，斷層の北々西側は南々東側に對して相對的に東へ 1·4 m，下方へ 8·8 m 陷入してゐる. 卷末寫眞第217圖はこの移動を示してゐる. この地震斷層裂罅はその東北方で一住家を破壞し蔗圃中に消え，第2のものが之に平行して發達してゐる. その南西方は犂頭標の北を東から西へ流れる小溪谷に沿ひ河壁の兩岸を破壞するが，その小溪谷の南側では僅に數條の小龜裂として連續するか又は水田面の變位によつて推定できるが，更に三角點 18·32 m の南 250 m の地點では再び落差を增し，0.3 m に達し，水平變位も前述と同樣の關係で移動するが，正確な移動量を測定することはできなかつた.

この地震斷層裂罅は更に西々南へ 500 m 程繼續して，同樣の移動關係を以て變位してゐるが，それより西方では明でない.

大甲溪河原中に於ける地震斷層裂罅は，その交通不便のため充分な觀察はできなかつたが河原中に連續露出してゐることは確實である. 次に述べるのは筆者が河原中で觀察することが出來たものである. 即ち大甲溪河原中の地震斷層裂罅は後に述べる豊原郡神岡庄新庄子の地震斷層裂罅の東々北延長として mole track 狀をなし，約 1500 m の間 5 列の雁行狀裂罅をなして發達してゐる. 併し犂頭標西部の舊社附近の斷層裂罅と之等の河原中の地震斷層裂罅との間には約 1200 m 內外の調査不充分の部分があり，少くとも筆者はその部分では地變を見出し得なかつた. 大甲溪河原の地震斷層裂罅の移動の關係は前に述べた舊社のものと同樣であるが，大形の礫からなる河原であるため正確な數値を測定することができなかつた.

大甲溪河原の地震斷層裂罅は新庄子の東部（新庄子の東部から對岸の金錠庄へ至る小徑が大甲溪河原に達してゐる地點）に於いて先づ我々の目に付く. この地震斷層裂罅は河原をも切つてゐて，この斷層を橫切つて流れる大甲溪の二分流はこの交截部で河底の勾配が增大したため急流となつてゐる. 卷末寫眞第221圖はその急端を示してゐる. この地震斷層裂罅はこの急端で示されるやうに，西北側が南東側に比して約 25


Pond
Field of
Sugar cane
Field of
Sugar cane
Public
cemetery
Public
cemetery
0·3
0·3
Fig. k
0·15
0·27
Field of
Sugar cane
0
10
20
30
40
50m.

第 20 圖 新庄子附近に於ける屯子脚地震斷層．
Tonsikyaku earthquake near Sinsyôsi. Numeral below arrows shows the amount of depression. Numeral with arrows shows the amount of horizontaldisplacement.
Fig. k＝Photo. 227.

cm 陷入つてゐることを示してゐるが，更に東々北へ向ふと次第に落差を減じてゐる．水平方向移動量は目安となるべきものがないので決定できなかつた．この地震斷層裂罅の走向は南部では N 75°E，北部では東西に近い．

新庄子附近の地震斷層裂罅は上述の大甲溪河原の斷層裂罅の引續きで，河原の裂罅は段丘礫層を横切つて，段丘崖の礫層は著しく崩壞した．段丘上では段丘上の水田に大裂罅を作つてゐるが，之は新庄子東部の墓地の南端に沿うて新庄子部落に入る．卷末寫眞第 225 圖は新庄子東部墓地の南側に沿うて露はれたこの地震斷層裂罅を示してゐる．

新庄子部落に於いては標高點 128·3 の地點の西々北 500 m の位置の聯路上に數條の裂罅として露出し，この線上にあつた住家，非住家を崩壞せしめてゐる．各裂罅によつて西北々側の裂片は少量づつ東南側の裂片に對して，東々北へ移動し，且つ北々西側が 10 cm 內外反對側に對して落下してゐて，今迄述べた地震斷層の特徴を充分に表はしてゐる．

この地震斷層は略々 N 70°—80°E の走向を以て新庄子の南部を通過してゐるが，新庄子部落の西南部に於いては數條の相平行した裂罅群となり，この裂罅群中の最南端のものは再び成長して一地震斷層となり蔗苗圃中に入る．この地震斷層の走向は N 70°—80°W で，從來の走向と稍々異るも，北落ちであり，落差は 30 cm に達し，北側は南側に對して東方へ水平に 30 cm 移動してゐて，その移動關係は從來のものと區別がない．

第 20 圖及び卷末寫眞第 227 圖は新庄子西南墓地附近の地震斷層裂罅群の平面見取圖と寫眞とである．この圖で示されるやうに，比較的隔つて相平行する二組の裂罅群

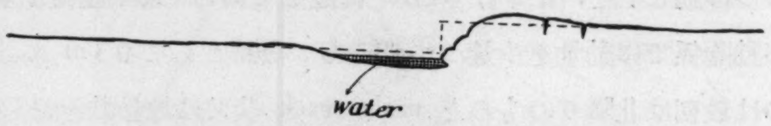
があることで，その北部のものは 10 數列の裂罅群となるも，寧ろ垂直移動水平移動少く南部のものは10數列の裂罅群となり，各裂片は夫々南のものに對して，東へ少量づつ移動し，その總量は 0·27 m に達してゐる．又垂直變位も同様で，各裂罅片が同じ移動關係で移動量を少量づつ受持ち，全體として 0·3 m に達してゐる．この南端のものは最初は北隣りのものと mole track 狀又は地壘狀を呈して接してゐるが，西へ向つて次第に高度差を増し，單獨で 0·3 m 內外の水平及び垂直の變位を示すに至る．

この地震斷層裂罅は更に西方へ向つて蔗圃中に入るが，その蔗苗圃の西南の裂罅群の延長線上に於て，蔗苗運搬用の鐵道線路が破壞し，水平移動 25 cm 落差 5 cm に達してゐる．軌道部から更に西方へ雁行して二條の裂罅が續き，想思樹林の並木路にて稍々走向を變へるが，その南方 100 m 位で再び地震斷層裂罅は一般走向である N 80°E の方向に畑地を截るがこの附近から漸くその性質不明瞭となり，遂に消失してゐる．

この地震斷層の西方延長に就いては充分に調査したが，十塊寮の東部及び十塊寮の東の三角點 208 5 の丘の南麓に略々 EW の走向を持つた雁行裂罅が N 75°E 前後の走向で排列されてゐることである．

更に西方の延長に就いては充分に調査した積であるが，遂に見出すことが出來なかつた．唯だこの延長上にのると思はれる十塊寮，臺灣清水街，梧棲街等がかなり震害を受けてゐるし，臺灣總督府鐵道部の被害報告によつてもこの延長線上に被害區域があるので，この地震斷層の延長が存在する疑も充分にある．

上記の様に大安驛から新庄子に至るまで，水平移動の移動方向の等しい雁行地震裂罅群が露はれ，且之等がその延長約 12 km の間，地形の如何に關らず連續露出してゐることは我々に之等を單なる地震裂罅と考へしめず，地震斷層裂罅として充分に認めしめる．且つその垂直變位も各裂罅に就いて類似の特徴を示し，泉州厝の東方 300 m の地點以東は南側が北側に對して相對的に沈み，その量最大約 70 cm に達してゐるし，その地點以西は反對に北側が南側に對して相對的に沈み，その量最大約 1 m に達してゐるところもある．この様に之等の雁行裂罅が連續して類似の特徴を示してゐるので，筆者は之等を單なる地震裂罅と考へずに一つの地震斷層裂罅と認めた．そしてこの雁行狀の排列はこの雁行裂罅の生じた臺地の基盤に於ける斷層變位のために上表の洪積層よりなる地表に雁行裂罅が生じたものとも解され，基盤の斷層移動の方向は，藤原博士の實驗から暗示される如く西北側が東へ東南側が西へ移動したと解せられる．地震斷層の垂直變位の方向がその北東部と南西部とで異るのは後述するやうに石本博士の主張する初動分布と地殼變動との關係を證する如く見えるのは興味ある事實である．



第 21 圖　屯子脚地震斷層の斷面圖.
Cross section of Tonsikyaku earthquake fault.
Scale : 4 m=1 cm in fig.

この地震斷層の裂罅面が逆斷層狀であるか否かと言ふ問題はこゝに明に述べられぬが，舊社の製糖會社專用鐵道線路を橫切る地震斷層に就いて觀察した第 21 圖の如き特徵を示すものがあり，壓縮が行はれた如く見える．第 21 圖は地震斷層裂罅に直角な方向にとつた地表の斷面で相對的に低くなつた側はその裂罅附近でその低下の量が大きく裂罅を離れるに從つて低下の量が稍々減ずる如く見られる．之は水田に溜つた水面と變形された地形から判斷したものである．又相對的に高まつた側はその前端圓みを帶び，前端から 3 m 位隔つた處が最も脹らみ，低まつた側に對して推し上げた樣な狀を呈してゐる．この樣な形態を示した地震斷層裂罅は泉州厝の澗谷を截る北西落ちの斷層，蔗苗運搬鐵道線路を截るもの，大甲溪河原南部のもの等で，この他のものでは寧ろ展開裂罅の如き傾向を示してゐる．之等の推し上げ又は收縮の特徵を示す部分は裂罅の走向が一般走向に近付いた場合に見られることは特に注意すべきである．第 II 表は明瞭に知られる之等の收縮裂罅と展開裂罅との各走向を一般走向 N 65°E と比較し，それとの差角を示したもので，この表によつても差の少いものに收縮型が見られることに氣付く．

第 II 表

舊社（收縮型）	N 68°E	一般走向との差	3°
大甲溪河原（收縮型）	N 63°E	〃	2°
泉州厝（收縮型）	N 58°E	〃	7°
泉州厝東部（展開型）	N 75°E	〃	10°
泉州厝（展開型）	N 77°E	〃	12°
屯子脚（展開型）	N 81°E	〃	16°
舊社 No. 1（展開型）	N 87°E	〃	22°
舊社 No. 2（展開型）	N 80°E	〃	15°
大甲溪河原（展開型）	N 80°E	〃	15°
新庄子 No. 1（展開型）	N 85°E	〃	20°

これは上に述べたやうに地下の地震斷層の兩側が地震斷層に直角に收縮し，それに平行に水平移動ししたとして說明せられるであらう．而して之等の裂罅を更に詳しく調査することによつて基盤の移動量も詳しく推定できるであらう．

地震動とこの地震斷層成生の時間的關係に就いては何等知り得なかつたが，紙湖地震斷層裂罅に比して兩者の時間的隔りは極めて短かつた樣である．

地震斷層と地質構造（Fig. 2，24，25，26〔圖版〕）

地質構造の項で述べたやうに獅潭盆地から大湖，南湖を經て苗栗郡三叉庄矮山に達する紙湖斷層は北部に於ては N 20°—30°E の走向をとり，南部では徐々に彎曲して N 65°E に近い走向をとることを述べた．今獅潭庄に於ける紙湖地震斷層をみると，紙湖斷層の東側に同様の走向をとり，僅に 1 km 以内の距離を隔てゝ相平行して走つてゐる．且つこの地震斷層はパカリー斷層と紙湖斷層とに挾まれた急斜した地層がレンズ狀に發達した地域の內特に軟弱な白色砂岩を選んでゐることがわかつた．紙湖地震斷層は神卓山部落民彭漢田，六份部落民黃慶偵兩氏の觀察した如く地震動到着後地震斷層が成生せられたとするならば少くとも地震動發生の源は地表に見られる地震斷層がその源でなくて，その源は地下に求めるべきであらう．勿論從來の所謂斷層地震なるものも地表に示された地震斷層裂罅を以て地震動の源と考へてゐたものは僅少の人達であつたらう．併し今回の地震によつて地震動と地震斷層の成生との時間的關係に就いて地震斷層が地震動が地表に到達せる後に成生せる事を觀察した確證を知り得た事は進步である．之によつて地表に見える地震斷層が常には地震動の發生の源ではないことが明かにされた．尤も故大森博士[11]は濃尾地震根尾谷地震斷層に於いて地震動到達後地震斷層の成生せることを記してをられるし，那須博士は奧丹後山田地震斷層に於いて斷層線上の家屋が，地震動により住民避難後に地震斷層のために破壞せる事實を聽取してゐる．

屯子脚地震斷層はその一般走向 N 65°E 程で，略々紙湖斷層南端の延長線上にある．屯子脚地震斷層は洪積統よりなる段丘上に發達した地震斷層であるから，前記の如き紙湖斷層の地質學的延長を充分に確めることはできない．故に假に紙湖斷層の南端がその儘延長されるものとするならば屯子脚地震斷層も紙湖斷層と近接相平行すると言ふことが出來るであらう．若し上記の如しとすれば紙湖地震斷層も屯子脚地震斷層も地質構造上同一の斷層系統に生じた地震斷層と見做すことも出來るであらう．兩地震斷層間には地震斷層としての延長は認められないが，第 25 圖に示す様な裂罅群の分布・出礦坑に於ける石油井の鐵管の壓縮第 5 號隧道の移動した側壁（卷末寫眞第 143 圖）等あり，微少量づゝの地殼變動によつて地震斷層に示される地殼變形の歪を緩めた様に見える．

今紙湖，屯子脚兩地震斷層を觀察して知得らるゝことは兩地震斷層に圍まれた西北側の地域がその反對側に對して相對的に東へ移動したと解せられることである．即ち屯子脚地震斷層によつてはその北側の地域は南側の地域に對して相對的に東へ移動し同時にこの移動によつて起された北側の地域の收縮は紙湖地震斷層の成生によつて緩

11） 大森房吉　地震學講話．

和されたであらう．日本石油株式會社の報告によれば出礦坑油井の鐵管の大部は東西方向に壓し潰されたが，この事實は前記東方への移動による收縮が行はれたことに對して都合がよい．出礦坑地方は前記の斷層線より西側にあるので，この地震斷層發生の當時にこの地方も收縮を受けたことが推定出來る．地質構造中に見られる紙湖斷層が70°前後の逆斷層面を持つてゐて，紙湖地震斷層が同樣の特徴を持つたこともわかつた．

關刀山々麓の三叉逆斷層を境として北側が南側に比して著しく收縮を受けたが，この逆斷層と屯子脚地震斷層とが移動方向を同一にしてゐる點は注意すべきことである．上記の地震斷層から推定される地殼運動は第三紀層の地質構造から推定された地殼運動と，その運動關係に類似點のあることは注意すべき事實であるが，これらの事實は第三紀以來の地殼運動と同一の型式の運動が行はれたとするか，又は斯の如き第三紀以來の構造上の斷層線を利用して地震斷層裂罅が生じたゝめ，第三紀以來の構造と類似の構造上の特徴を示すに至り，そのために第三紀以來の地殼運動と同一の形式の運動が一見行はれたるが如く思惟せられるのかも知れない．併し從來の地震斷層の運動の傾向とその後の三角點，水準點改測の結果知られる地殼變形の傾向とは一見極めて一致してゐる．水平移動の如きは單に第三紀層の地質構造を利用したゝめの類似としては說明出來ない．地震研究所では陸地測量部に委託して臺灣中部地方の三角點，水準點の改測を行つてゐるのでその結果が知られた曉には更に正しく地殼運動の全貌が知られるであらう．

震源，餘震，初動方向等と紙湖，屯子脚地震斷層

臺灣中部地震後直ちに臺北測候所[12]では地震に關する諸資料を公けにし，我々に多くの便宜を與へた．その報告によると震源の位置は大安溪上流（埤頭坪附近）10 km前後の深さと決定された．之によると屯子脚地震斷層の北端に近い．震源の位置決定にはかなりの誤差を認めることが許されるから，その位置も必ずしも屯子脚地震斷層の北端とする要はない．

石本博士[13]は地震斷層を伴へる地震の震源の位置が，水平・垂直移動した一系統の地震斷層裂罅の垂直變位の向きが反轉する地點近くあることから，それを發震機巧の說明に利用されてゐるが，この反轉する點は屯子脚地震斷層では泉州厝の北部にあるので，上記の臺北測候所發表の震源の位置はこの考へに對して比較的都合がよい．最近の河角理學士の研究によれば震源を更に西方へ移動せしめやうとしてゐる．

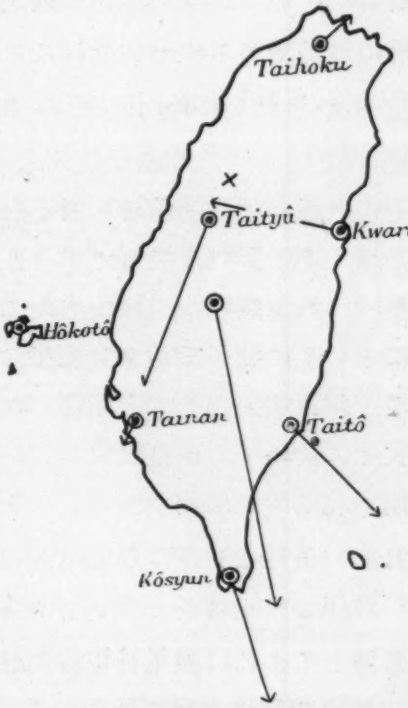
臺北測候所では地震初動方向の報告も公にされてゐるが，臺北，花蓮港，臺中，臺南，臺東，阿里山，恒春，膨湖島，石垣島等の各測候所の觀測した結果は第 22 圖に

12）臺北測候所　驗震時報．

13）石本巳四雄　地震と其の研究．

示す如くで，石本博士の壓し波の圓錐軸が水平に近い場合と見ることが出來る．地震初動方向分布と地形變動の移動方向との sense はかなり一致してゐる．併し，之は屢々混同されてゐることではあるが，地震動が地形變動の移動方向を代表してゐると言ふ意味ではなく，地震波動は震源に於いて起された彈性波であり，地形變動は震源に於いて行はれた發震機巧の結果の地表に於ける表現であつて兩者は全く別の現象であることを知らねばならぬ．

臺灣中部地震にはかなり多數の餘震が觀測されてゐるが，之等の大部分は何れも紙湖，屯子脚兩地震斷層の西北側に發生してゐることは注意すべきである．[14] 臺灣中部地震の震害の分布は前記の餘震の頻繁に起る地域に被害の大きな部分が弘く擴がつてゐて，屯子脚，紙湖兩地震斷層の反對側では急激に被害高が減じてゐることも注意すべき現象であるが，昭和6年の埼玉地震の如く震害の分布と震央とのかなり異るものもある．



第 22 圖　臺灣中部地震．地震初動方向分布圖．驗震時報による．
Arrows show the direction of initial shock of middle Taiwan eathquake, 1936.

上に述べた紙湖，屯子脚兩地震斷層と他の諸現象に對する關係は地震斷層に關する一般的な特徵のやうに見える．次に之等の地震斷層の諸特徵を更に詳しく檢討してみやう．

地震斷層の諸特徵

地震の際に地表に斷層裂罅を伴つたものはかなりあり，その內北太平洋沿岸で詳しく記載されたものも 10 箇以上に上つてゐる．その主なものを記すると

（1） 1872　Owens Valley earthquake fault, California.
（2） 1891　濃尾地震　根尾谷地震斷層．
（3） 1906　嘉義地震　梅仔坑，陳厝寮地震斷層．
（4） 1906　San Francisco, San Andreas earthquake fault, California.
（5） 1915　Pleasant Valley earthquake fault, Nevada.
（6） 1923　關東地震　下浦，延命寺地震斷層．
（7） 1927　奧丹後地震　鄕村，山田地震斷層．
（8） 1930　北伊豆地震　丹那斷層．

---

[14] 之等の事實は石川氏那須博士等によつて確められた．

（9） 1932 Cedar Mountain, Nevada.
（10） 1935 臺灣中部地震 屯子脚，紙湖地震斷層.

等がある.

之等の地震斷層の先づ柄をみると次の通りである.

1872年の北米California州の **Owens Valley 地震斷層**は Hobbs[15] の記載があり水平變位最大 4m，垂直變位最大 7m に達する大きな運動が行はれた. その走向は略々その附近の地質構造の一般走向と平行し，渓谷底の斷層崖下と思はれる部分を走つてゐる. その裂罅は二列に走り西のものは常に東側に崖面を向けた卽ち東落ちの斷層裂罅で，この裂罅の西側が水平に反對側に對して相對的に北へ移動した. 東のものは之に平行，接近して走り，北半分は東落ちであるが，南半分は西落ちである. この裂罅の西側は前述のものと同様に反對側に對して相對的に北側へ移動した. 東の地震斷層裂罅に於いて，垂直變位の方向が南北で異ること丶，水平移動の方向（卽ち斷層の西側の北部又は東側の南部）が相對的に高まる傾向を示してゐる.

1891年10月28日の濃尾地震の際生じた**根尾谷地震斷層**に就いては故小藤文次郎博士[16]の詳しい記載があり，水平最大 4m，垂直最大 6m に達する變位があつた. 故小藤博士によれば根尾谷地震斷層は岐阜縣可兒郡帷子附近から關町の南方，山縣郡富岡，梅原を經て本巣郡外山，水鳥に達する延長 50km 內外に達する地震斷層で，外山以南は地震斷層裂罅の東側は反對側に對して相對的に數 10cm 乃至 1m の範圍で低まつた. 然るに根尾谷水鳥附近は垂直 6m に達する變位を示し，垂直變位は南部とは逆に西側が低まつてゐる. この地震斷層に於ける水平變位は斷層の東北側が常に反對側に對し北西へ移動する傾向を示してゐる. この場合にも水平移動方向が相對的に高まる傾向を示してゐる.

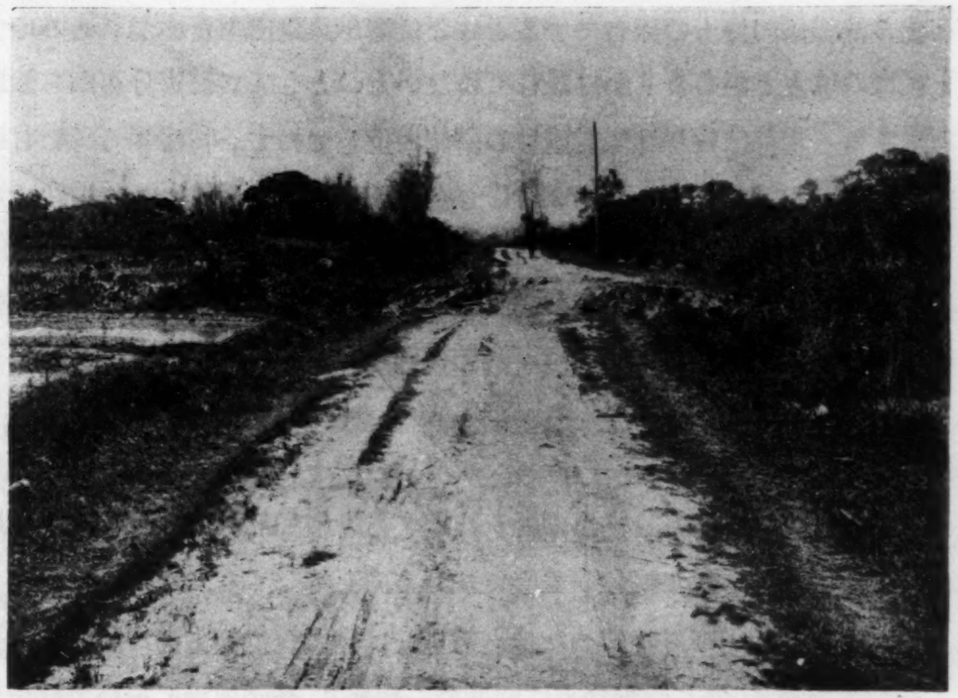
濃尾地震の震央は根尾谷附近と考へられてゐるが，餘震は大部分根尾谷地震斷層の南側を占めてゐる.[17] 尙この根尾谷地震斷層が地震動を感じて後成生されたことを大森博士は記してをられる.

1906年 March 17 の嘉義地震は**梅仔坑地震斷層**と**陳厝寮地震斷層**とを伴つたもので，水平 25m，垂直 2m に達する移動量を示してゐる.（Fig. 23).

梅仔坑地震斷層は民雄街の東方から略々 N 85°E の走向を以て（大森博士[18] によれば）東勢湖を經て，山子脚に至り，走向を N 45°E に變へ蔴園寮，中坑，尾庄を經て小梅街の北部に至るもので，梅仔坑の名は小梅街の舊稱である. 東勢湖附近では斷層の北側は反對側に對して東方へ相對的に約 $\frac{2}{3}$m 移動してゐるが垂直は殆ど見られない.

15） W. H. Hobbs, *Beitr. Geophysik.*, **10** (19 0).
16） B. Kotô, *Jour. Coll. Sci. Tokyo. Imp. Univ.*, **5** (1892).
17） 大森房吉 震災豫防調査會報告，第2號 (1894)，118～119頁；地震學講話，p. 332.
18） F. Omori, *Bull. Imp. Earthq, Invest. Committee* 1 (1907).

山子脚附近では垂直變位 $1\frac{1}{3}$ m で斷層の西側が見掛上低まつてゐる．水平移動は前述と同じ傾向である．



第 23 圖　梅仔坑地震斷層．（1914 年發行臺北測候所英文報告より）
The Baisiko earthquake fault near Bisyo, Kagi prefecture, Taiwan. (From SE).

麻園寮附近では水平變位 $1\frac{1}{3}$ m で，前述と同様の移動傾向を示してゐる．垂直變位は同様 $1\frac{1}{3}$ m 程で斷層の北側が見掛上低まつた．開元後附近では水平 $2\frac{2}{3}$ m に達し，この地震斷層中最大の水平移動量を示してゐる．垂直移動は前述と同様である．然るに尾庄以東は水平移動の傾向は前と同様に斷層の北側が反對側に對し東方へ約 2 m 移動してゐるが，垂直變位は却つて斷層の東南側が 2 m 內外低まつた觀を呈してゐる．この移動の傾向は小梅街の北部に迄繼續してゐる．即ちこの梅仔坑地震斷層に於いても垂直變位の方向の反轉があり，水平移動方向の側に高まる地域が見られてゐる．

陳厝寮地震斷層は梅仔坑地震斷層から分岐したもので，山子脚附近から陳厝寮方面へ向ふものである．陳厝寮の西部で水平變位約 1 m 弱に達し，垂直變位約 1.3 m で移動の方向は斷層の北側が相對的に低まり，東方へ水平に移動してゐる．

この地震の震央は大森博士の報告によると次の様で民雄と小梅との間又は尾庄と開元後との間に決定されてゐる．即ち大森博士の報告文を引用すると

"The most central point of the epifocal zone as assumed above may probably be taken to be between the villages of Bishô and Kaigenko, say, at Lon. 120°32′E, Lat.23°35′N."19)

"The circles drawn upon a map of Formosa about these four places (Taihoku, Taityu, Tainan, and Hokoto) with radii respectively equivalent to the calculated

---

19) F. Omori, *Imp. Earthq. Invest. Committee.*, **1**, No. 2 (1907), p. 61.

values of the epicentral distances enclose an area, whose centre roughly coincides with the region midway between the cities of Dabyô (=Tamio) and Baishiko (=Koume).”20)

この嘉義の餘震は同博士の報告によると確な位置が決定出來ないが，この地方の被害分布と震央の位置とがあまりかけ離れてゐないものとして，被害分布から餘震の震央を求めてみると大部は梅仔坑地震斷層の南側に位してゐて，特に4月 14 日の餘震の震央は Long. 120°30′E, Lat. 23°25′N で嘉義の東南約 8 km の位置と決定されてゐる.

梅仔坑地震斷層を伴つた嘉義地震の震央は，故大森博士によると上述の様な位置に決定され，卽ち地震斷層の垂直變位の方向が轉換する附近に決定せられてゐることである.

地震斷層を伴つた臺灣の地震の內詳しく記錄されたものは嘉義地震と 1935 年の臺灣中部の地震だけではあるが，之等兩者を比較すると梅仔坑地震斷層と屯子脚地震斷層とは何れもその走向，水平變位，垂直變位の方向を等しくしてゐる點は注目すべき事實である. 又その地震斷層を伴つた地震の震央は垂直變位の方向の反轉する境に近いことも一致してゐる. 併し餘震分布は兩者全く相異り，嘉義地震に於いては梅仔坑地震斷層の南側に瀕發したのに，1935 年の地震では屯子脚地震斷層の北側に瀕發した.

1906年4月8日の California の地震は延長 435 粁に亙. **San Andreas earthquake fault** を生じてゐる. San Andreas earthquake fault は California 州 Point Arena 岬の附近から略々 N 40°W の走向を以て，地質及び地形上からも明かに看取される斷層地形に沿つて露はれ，Ft. Ross 附近で一度海底に沒するが再び，Bodega head 附近から地上を走り，Bolinas lagoon で再び海底に沒し，Golden Gate を經て San Francisco の南西 Colina の附近から San Benito county の San Juan 地方に迄達してゐる. Lawson, Gilbert21) 等の地震斷層の觀察記事，Hayford 等の三角點檢測作業等あり，種々の事實が知られた. この 1906 年の California 地震では San Andreas 地震斷層の西側は東側に對して相對的に北へ水平移動し，その量 1/3 から 6.5 m に達してゐる處もある. 垂直變位は Golden Gate 以北の地では明瞭に東側が高まつた如き結果を示してゐる. Golden Gate 以南では垂直變位の關係は明瞭でない. Golden Gate 以南の San Andreas 地震斷層の東側に位置してゐる水準點の或者は數 10 mm 隆起してゐるから Golden Gate の南で垂直變位の方向の轉換が見られたのかも知れないが，斷層の西側のものが未詳であるので確めることが出來ない. この San Francisco の地震の震央は Golden Gate 附近に決定されてゐる. この地震斷層に於いては垂直

---

20) F. Omori, *op. cit.*, (1907), p. 62.

21) A. C. Lawson & other authors, *Rep. State Earthq. Invest. Com.* (1909).

變位の方向の轉換と言ふ事實は餘り明瞭に觀察出來ないので震央と轉換部との一致を確めることはできなかつたが，前述の疑を事實とすれば一致することにならう．Golden Gate の北方では水平移動の方向に隆起の現象が見られたことは前に述べて來たものと類似してゐる．

1915 北米合衆國の Nevada 州の地震には **Pleasent Valley 地震斷層**が形成され，略々水平 1/3 m 垂直 5 m の變位を示し，その走向は N 20°E で大體地質學上の斷層線に沿ひ，この斷層は地形的にも明である．B. M. Page22) の記載がある．

この地震斷層は垂直變位のみの地震斷層で從來米國の地震斷層は，水平移動の量が垂直のものに比して多いと言ふ謬見を訂正する樣に餘儀なくせしめてゐる．水平移動の方向は明瞭には記載されてゐない．併し地震斷層が古い構造線に沿うて發達してゐること，及びその構造線が地形學的にも明瞭なものであることは前述と同樣である．

1923 年 9 月 1 日の關東地震に於ては三浦半島に**下浦地震斷層**，房總半島に**延命寺地震斷層**23)が發生したが，之等は何れも北側が相對的に約 1 m 高まつた地震斷層で，水平移動は殆ど見られなかつた．この地震後陸地測量部によつて水準點と三角點とが檢測されたが，水準點は三浦，房總兩半島で數 m も隆起し，各三角點は照石山，筑波，六地藏，洞平山，國師岳，毛無山，萬次郎岳等の各三角點に對して東南へ移動し，その量 2 m 以上に達した處もある．24) この地震の震央は相模灣であるが，餘震は延命寺斷層，下浦斷層の北側に主として集つてゐる．石本博士が指摘してゐるやうに，この地震に於ける地震動初動方向の壓波の範圍は楕圓の内に含まれてゐる．この地震の時に起つた地殼變動は前と同樣水平移動の方向に隆起の地域があり，その反對側の地域に沈降した地域が占めてゐる．地震斷層はこの水平移動方向の隆起地域の前端に生じた．垂直變位の方向の轉換はこれらの地震斷層では認められなかつた．

1927 年 3 月 7 日の丹後地震には**鄉村，山田の二地震斷層**が生じ，故山崎博士，多田理學士25)の詳しい記載がある．鄉村地震斷層は N 30°W の走向を以て走り，海岸附近は地震斷層の西側が 0·36 m 低まり，0·32 m 南東へ向つて相對的に水平に移動した．併し淺茂の湖水以南では最大 2·27 m の水平移動を示し，東側が 0·5 m 內外低まり，海岸附近と反對の結果を示してゐる．山田斷層は略々 N 55°E の走向を持ち，水平 0·8 m，垂直 0·7 m で斷層の東南側が低まり，且つ南西へ水平移動をした．

この地震後詳しい水準點三角點の檢測が行はれ種々の事實が知られた．之等によると鄉村地震斷層を境として三角點が反對の運動をなし，東北側は西北へ，西南側は東

---

22) Ben M. Page, *Jour. Geol.*, **48**, 7 (1935), pp. 690〜707.
23) N. Yamasaki, *Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo.*
24) C. Tsuboi, *Japanese Jour. Astr. Geophy.*, **10**, 2 (1933), pp. 216〜218.
25) N. Yamasaki & F. Tada, *Bull. Earthq. Res. Inst.*

南方へ水平移動をした．且つ垂直的には郷村地震斷層の東側では海岸に近く隆起があり，西側では郷村斷層の南半に近く隆起してゐる．

この地震斷層に於ける震央は那須博士26)の最近の研究によれば，淺茂湖附近と決定され，郷村斷層の垂直變位の方向の轉換部附近に近い．又この地震の餘震は郷村地震斷層の西側に主として密集してゐて，約30度程西へ傾く面に近接した或る厚さの空間に排列されてゐる．又地殼の水平移動の方向と垂直變位の方向とは前述と同樣であるが，こゝに於いては海が郷村斷層の半ばを占めてゐて明かでない．石本博士は海底に於いて郷村地震斷層の北半の延長を推定されて，この地形變動の說明を明かにしてゐる．

山田地震斷層は地震動到達後形成せられたることが知られてゐる．即ちこの山田地震斷層上にあつた民家の住民は地震動の到達によつて屋外に避難したが，その家屋は避難したる後，山田地震斷層によつて破壞されるのを目擊してゐる．

1930年11月26日の北伊豆地震27)は**丹那地震斷層**を生じたもので，地震斷層は略々南北の走向をとり，斷層の西側が反對側に對して北へ移動し，その量3mに及び，垂直變位は北では斷層の西側が低まり，南では東南側が低まり，その量2m前後に達するところもあつた．この地震斷層は斷層谷の西側に沿うて露はれ，特筆すべきことは丹那盆地の地下を走る丹那隧道をも移動せしめたことである．

この地震の震央は浮橋附近とされ，地震斷層の垂直變位の方向の轉換する位置に近い．餘震は斷層の西側に多い．28)

水準點檢測の結果はこの斷層線に近づくに從つて沈降してゐる．最近（1935）再び檢測した結果はこの斷層線を境として兩側が獨自の運動をなしてゐることが了解出來る．三角點を檢測した結果は，地震斷層の兩側に於いて地震斷層が示したと同樣な地殼運動を示し，且つ斷層の兩側が略々等量の移動量を示してゐる．

1932年12月2日のNevada州の**Cedar Mountain Earthquake**には多數の雁行地震斷層裂罅が生じたが之等は地質構造上の斷層溪谷底に生じ雁行裂罅の水平移動を判定することによつて，西側地域が東側地域に對して相對的に北へ水平移動をして生ずるshear crackに類似してゐる．Californiaの地震を通觀して得らるゝことは地震の際起る水平移動の方向が何れの場合でも一致してゐることで，地震斷層の東西兩側の地域が水平變化をなす場合に西側は反對側に對して北方へと移動してゐる．

然るに日本々州島に生ぜるものは何れも地震斷層の東北側が反對側に對して，北西へと水平移動してゐることも注意すべきことである．大橋教授1)が調査明瞭にせられた西紀830年の秋田地震の地震斷層にもこのことが見られてゐる．

---

26) N. Nasu, *Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ.*, **13**, 3 (1935).
27) Otuka, *Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo Imp. Univ.*, **10**, 1 (1933).
28) T. Matuzawa, *Bull. Earthq Res. Inst. Tokyo Imp. Univ.*, **14**, 1 (1936).
29) V. P. ianella & E. Callaghan, *Jour. Gool.*, **42** (1934).
30) 大橋良一　地理學評論，**2**.

1935年の臺灣中部地震の地震斷層と嘉義地震の地震斷層とは，その水平垂直移動變位の方向に於て一致してゐる．

上述の諸地震斷層とそれに附隨する諸事實を通觀して，次の様なことが認められ様．

先づ第一に地震斷層そのもに就いて觀察すると，地震斷層を境として垂直及び水平のズレが見られ，勿論 TARR 及び MARTIN[31] も言つた様に實際の動きは水平でもなく垂直でもない或る三次元の方向に向つて移動してゐる．併し水平方向に就いて見る限り，一連の地震斷層に於いては同じ方向のズレを示し，兩端に於いて方向を變へることはない．併し垂直變位の方向は轉換する場合が多い．併しその轉換は多くの場合水平移動を伴ひ水平移動の移動方向に隆起があつたことを示す様な地震斷層崖を形成してゐる．

水平移動，垂直移動の量は大體 8m 以內で，大部分は 2~3m 內外に過ぎない．水平，垂直の割合がアメリカ大陸，日本，臺灣等で異ると言ふ様な事はなく，何れの土地に於いても同様な割合に見られる．之は從來一般に言はれてゐる事とは異ることである．

第2に水準點，三角點の檢測の結果と比べてみると地震斷層に示された地殼の動きとはかなり一致してゐる．そして水平移動と垂直移動との結果はかなりな擴がりを持つた複雜なもので，單なる積木細工で聯想する様な地塊運動とは考へられない．又三角點の檢測の結果は一見地震斷層の兩側が略々等量の動きを示してゐ，且つ地震斷層を遠去かるに連れて移動の量は減じてゐる様である．而もその移動の範圍は地震斷層の分布範圍に比例した擴りを持つてゐる．坪井忠博士[32]の研究された様に Shear maiximum の地方に地震斷層が起つてゐる．

第3に地震斷層の地質學的性質を考へてみると，水平移動の方向が北アメリカ，日本本州島，臺灣と言ふ様に大きな地方的な地質區分では共通な移動方向を持つてゐて地震斷層の成生の說明に當つて，上述の様な地方的な構造地質學的な因子を含ましめることを要求してゐる．

地質構造から解釋出來る地殼運動の運動方向と地震斷層の運動方向とが，カリフォニア，臺灣，北伊豆，關東地震等で一致してゐることが明かにされた．之等は何れも新第三紀以後の地質構造と關聯してゐる．

地震斷層の大部分は地形學的にも推定し得る様な斷層線に近接，平行して生じてゐる．地形的にも推定し得る様な斷層線は，極めて新しい斷層か又は侵蝕に對する抵抗

---

31) MARTIN & TARR, *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, **69** (1912), pp. 1~135.

32) C. TSUBOI, *op. cit.* (1933).

の弱い碎裂帶又はそれに似た弱帶を意味し，地震斷層がその部分の弱いことを利用して生じてゐるのかも知れない．

第4に地震そのものと地震斷層とを考へてみると，先づ時間的には奥丹後，濃尾，臺灣中部地震の如く，地震動到達後に地震斷層の成生せることを目擊してゐる．從つて少くとも地表に露はされた地震斷層が地震の原因とはなり得ない．併しこの事實が目擊せられたものは奥丹後の山田斷層，臺灣中部の紙湖斷層の如く，震央より隔つてゐるものに限られ，震央近くのものでこの事實を認めてゐるものが少い．

震央と地震斷層との位置の關係は地震斷層が水平，垂直兩移動が觀察された場合，垂直變位の方向の反轉する附近に震央の位する場合が多い．然るに餘震は松澤博士33)の指摘された如く地震斷層の一方側に偏してゐることは注目すべき事實である．

初動分布と地震斷層その他三角點等によつて示される地殼運動の移動の方向との間に密接な關係があることは石本博士34)の指摘したところである．卽ち初動の壓し波と引き波との分布區域の境界線に沿うて地震斷層が生じ易い．且つ壓し波の分布區域に隆起の地域が，引き波の分布區域に沈降の地域が一致してゐる．壓し波の分布區域が楕圓になる場合にはその周緣部に垂直移動のみ著しい地震斷層が生じ易い．

地震斷層の諸特徵と之に對する解釋

筆者は上記の如き地震斷層の諸特徵を考察し，解釋するには未だ餘りに未熟である．こゝに述べるところのものも全く一試案に過ぎない．小川博士の「地質現象の新解釋」，石本博士の「地震とその研究」に述べられたる地震波發生機巧の所說に得る處のものから殆ど一步も出てゐないことを愧る．筆者も地震の原因を岩漿に歸せしめんとする點に於いて充分に贊意を示すものであるが，石本博士の岩漿による發震機巧のみで地震斷層の諸現象をも解しやうとするとかなり無理がある．卽ち地震斷層の水平移動方向の如き性質がアメリカ，日本，臺灣等の大（地質）構造上の單位區域內に於いては夫々共通の特徵を示してゐることは，單なる岩漿の急動とそれに附隨する現象のみによつては說明出來ぬものを含んでゐるやうに見える．石本博士の考察は地震波發生機巧のみの說明としては認めらるべきであらうが，それのみでは何等各地に於いて起る地震波初動方向分布を限定すべき制限も，又その地震に起る地震斷層の性質を限定する制限も存在しない．然るにそれらの間には夫々地理的な共通性質を示すのは注意すべき事實であらう．水上理學士35)の研究に於いても，その地震波初動方向分布

---

33) T. MATUZAWA, *op. cit.* (1936).

34) 石本巳四雄　地震とその研究 (1935).

35) T. MINAKAMI, *Bull Earthq. Res. Inst. Imp. Univ. Tokyo.*, **13**, **1** (1935).

の圓錐軸の方向が地質區によつてかなり一致してゐる事は見逃がすことが出來ない．之等は何れも近代行はれつゝある造構造的（tektogenetische 又は orogenetische）地殼運動に基く影響が地殼内に存在すると考へざるを得ない．新第三紀以來の地質構造が示す地殼運動の傾向と，地震斷層の運動方向の傾向とが多くの場合一致してゐることも上記の如き考に導く一資料とならう．

石本博士は地殼を粘彈性物質として，地殼に働く歪力は長年月に働くを以て，それに基く彈性的歪力は地殼には蓄積しないとして，地震の原因を地殼の彈性的性質のみによつて說明せんとする說を排してゐる．筆者はこの地殼運動に基く影響に就いてアジア大陸とか，日本の弧狀形がどうのとか言ふことは未だ言はない積である．又新第三紀以來の地殼の變形によつて生ずる日本群島各地に於ける歪力が，地殼が粘彈性體であり，長時間働くと言ふことによつて**全く消滅して**ゐるか否かも明かでない．地質學者は地質構造の調査に當つて，皺曲構造に於ける胴切斷層（Blatt 又は Flaw）の存在を知つてゐるし，斷層の或者が全くマクレ又は曳きづり（Schleppung 又は drag）を伴はずに地層を切つてゐる裂罅構造を目擊してゐる．之等の斷層や曳きづりを伴はぬ斷層裂罅を尙地殼の粘彈性の粘性的流動構造として說明することは出來ない．たとへ地殼が粘彈性的性質を有すると雖も，その兩性の時間的性質や，地殼としての粘彈性的性質の諸表現には未だ研究の餘地が充分にある樣に見える．

筆者はこの點に於いて，造構造的地殼變形に基く長年月働く歪力が，地殼内にては地殼の粘性に作用するものとして緩和され，全く存在しないと言ふ考には未だ疑を抱くものである．少くとも，筆者は造構造的地殼變形の急激に起れる地方に於いては上記の如き歪力が地殼内に全く存在せずとの假定を置く勇氣を未だ持たない．勿論筆者は地殼が粘性體的性質を示して運動してゐることは充分に認めてゐるし，又上記の如き地殼の彈性的性質の表現が，他の急激な力學的作用に基く結果であるかも知れぬことも認めてゐる．

假に或る粘彈性體を彈性的破壞を示さぬ程度に外力を加へ，之にその粘彈性體の内部的原因による彈性的破壞を起さしめた場合には，その破壞部に於いては一見その粘彈性體が假に彈性體であつた場合に生ずるであらうところの歪力を，僅に緩和せるが如き變位を示すであらう．

餘震分布が地震斷層の一方側に偏してゐるのに，地震斷層の兩側に於ける地形變動の量が略々等しいことが知られてゐる．H. F. Reid は後者の現象を彈性的に解釋してゐるが，石本博士は之をかなり廣範圍の等質體の歪の如く考へられて否定的意見を述べられてゐる．併しこの現象を地殼の内にある彈性的性質の表現と見做すことは誤

つてゐるとは思へない．

地殼內に於いて或る急激な變形が起され歪力が加はりつゝあつても，地上の水準點，三角點はその變形も歪力も知らずに或期間に測定され，數値も決定されてゐるのであるから，この急激な地殼變形に基く破壞が一端起り，その破壞部（地震斷層の如き）の兩側が等量の變位量を示した時に之を彈性的に解してもよいと思ふ．

上記の如き急激な變形に基く歪力は何によつて起されるであらうか，我々が直ちに想起するものは地殼運動と火山現象とである．地殼內の複雜性と，造構造運動の結果とは粘彈性的な地殼內に局部的な歪力を殘してゐるとも考へさせる．併しこの歪力が地震斷層を起すが如きこと迄行ふか否かは言へない．假に斯の如きものとしても，餘震の偏在性を說明するのに極めて困難であらうし，石本博士が指摘する如き困難も伴ふかも知れぬ．

併し火山現象的に取扱ふならば，餘震分布の偏在性は容易に說明できるであらう．

即ち最近屢々研究されてゐる先行した環狀岩脈群と，その中心に於ける岩脈母岩の貫入現象の如きものによつて暗示せらるゝ如き考へによつて說明できるであらうし，地表に向つて斜又は垂直に岩漿壓を加へられて生ずる移動地域の周緣部に，破壞の起り易いことも山口氏[35]の實驗から暗示を受ける如く容易に想像出來やう．

上記の如く考へてくると，筆者は結局石本博士の如く地下に於ける岩漿壓增加による破壞に地震波動の因を歸したくなる．之の破壞により，それに近接した地殼の弱處はこの破壞に利用され，造構造的地殼運動の殘餘の歪力を緩和するべく移動し，地表に於いては地震斷層として表現せらるゝであらう．斯くすることによつて地震斷層の移動方向の地方性も說明せられるであらう．

地下岩漿の冷却その他に基く壓力の急變は岩漿の急激なる移動を起し，その周圍の地殼を壓し，之が原因によつて粘彈性體たる地殼はもはやその粘性的性質に應じ得ないで，內部に彈性的な破壞が起るであらう．この破壞が地下に向つてなすより地上に向つてより容易く行ひ得ることは多くの實驗から容易に首肯できるであらう．地殼に働き殘る歪力と地殼の構造とはこの破壞の性質を限定するであらう．石本博士の言ふ樣な岩漿がこの破壞部に迸入することもあらう．初動方向分布の問題は斯の如き破壞により相接する二點間の分離によつて起る彈性波として說明しても差支えない．初動方向分布から知られる圓錐軸の方向が或る地質區・深さ等で比較的一致してゐることは，その地區，深さに於ける上記の如き地質學的條件が類似してゐることに基くものであらう．地震斷層に於いて水平移動量が少くて垂直移動量の大きいものゝ生ずる場

---

35) S. YAMAGUTI, *Bull. Earthq. Res. Inst. Imp. Univ. Tokyo*, **13**, 4 (1935).

合は初動方向の分布が楕圓になる場合か，又は三角測量その他によつて知られる地殼の水平移動方向の前端にあつて，その移動方向と略々直角の走向をとる地震斷層（關東地震の諸斷層，臺灣中部地震の紙湖斷層，奥丹後地震の山田斷層）かに見られる．水平變位を伴ふ地震斷層の垂直變位の方向の轉換は破壞によつて，岩漿壓による移動が行はれる際の shear crack 式のものとしても考へられる．上の如き考察は震央附近の地震斷層が震央より遠い位置のものより，早く地表に表現せらるべきことが要求される．山田斷層，紙湖斷層等の如き震央より遠き地震斷層が後れて成生せられることはこの要求に對して都合がよい．

臺灣中部はその附近に火成岩の露頭がないために，そこに起つた地震に對する岩漿說が極めて奇矯の言の如く考へられるかも知れない．併し臺灣にも大屯火山彙もあり膨湖島には洪積世玄武岩の溢出もあり，決して岩漿と無關係ではない．造構造運動によつて臺灣島に鮮新世末以來急激に行はれてゐる皺曲運動が，全く歪力を殘さずに行はれてゐるとも考へられないし，又造構造運動に岩漿の移動を伴はないことも考へられない．之等兩地質學的條件は屯子脚—紙湖地震斷層の西北側地下の岩漿の運動を起し，地下に於いて屯子脚地震斷層に略々平行した裂罅の發生となり，之はこの地方に徐々に作用する地殼運動に對して都合よき sense に移動し，この地震斷層の成生によつて西北側の前述の地域は南側に對して相對的に東方へ移動され，紙湖地震斷層が完成された．この急激な移動によつて，岩漿は更に活動を續けるか又は新しい狀態に應ずるために，又は地殼はこの急激な移動によつて生じた地殼の新しい力學的狀態に應ずるために種々の移動，破壞を進めて餘震を起してゐるのであらう．

餘震が斯の如き解釋に對して都合のよい分布をしてゐることは當然であらう．

地震斷層の水平變位の sense に關しては昔流に說明すれば，臺灣には琉球弧狀列島の排列から推定される地殼運動の影響を受けた地殼變形の跡が見られるからその地殼變形に歸するであらうが，それには更に地質學的檢討が充分に必要である．併し若し地震斷層の水平變位の sense の一致が地質構造と關係があるとすれば，その構造上の大きさは日本島弧，臺灣，北米と言ふ樣な大構造單位に支配されてゐるものと解さねばならぬであらう．

上記の地震斷層に關する暫定的解釋は今後更に檢討を希望してゐる．

3. *The Earthquake of Central Taiwan (Formosa), April 21, 1935, and Earthquake Faults. (Résumé)*

By Yanosuke OTUKA,

Earthquake Research Institute.

The earthquake of Central Taiwan, 1935.

On April 21, 1935, the Central part of west Taiwan was visited by severe earthquakes. According to official investigations, 3279 persons were killed and 54792 houses destroyed. The villages in which the percentage of destroyed dwelling houses exceeded 70% are Gabi, Nansyo, Sanwan, Byoritu, Dora, Sansa in the Sintiku district, and Naiho in the Taityu district. The epicentre of this earthquake has been determined as the upper course of the Taian-kei, and the origin about 10 km below the land surface, according to the seismographs at the meteorogical stations distributed over the islands. (Fig. 1)

Two earthquake faults the northern and the southern formed during this earthquake. (Fig. 24, 25, 26). The former which the writer will call the Siko earthquake fault extends for about 15 km from Gabisyô to Taitôsei in Sitan-syô, through Zyukko in Sanwan-syô, Sintakusan, Siko, Kamitaikwa in Sitan-syô. Trend of the Siko earthquake fault is about N 30° E. The west side of the Siko earthquake fault shifted about 3 m upward relatively to the opposite side at Siko (Phot. 76) and Kamitaikwa. As the fault plane of this earthquake fault dips about 70°∼80° westward, the track of the earthquake fault in the valley is projects westward, while that of the ridege projects eastward in plan. The horizontal displacement of this earthquake fault is quite insignificant. The eastern upper of the valleys having sunk as the result of the Siko earthquake fault, the river water in these valleys have been dammed up by the upheaved western side of this earthquake faultscarp, so that temporary lakes have come into existence in these valleys on the east side of the fault. (I hot. 84)

The southern earthquake fault, which the writer will call the Tonsikyaku earthq. fault, extends for about 12 km, from Taian in Naiho-syô to Taitoturyô in Kiyomidu-gai, through Sensyûseki, Tonsikyaku, Kyûsya in Naiho-syô and Sinsyôsi in Kamioka-syô. The general trend of this fault is about N 60° E. The northwestern side of this fault shifted horizontally about 1·5∼1·0 m northeastward. Northeast of Sensyûseki, the northwestern side of the fault shifted about 0·6∼0·7 m relatively to the opposite side, whereas southwest of Sensyûseki, the same side of the fault sank about 0·6∼1·0 m relatively to the opposite side.

Fortunately, the geology of this region was studied by TORII, YOSHIDA and RIN before the earthquake. According to these authors, there is a geologic fault line running from Gabi-syô to Taian in Naiho-syô through Sitan-syô, Taiko-syô and Takuran-syô. The earthquake faults run close to and parallel to this geologic fault line, as shown in fig. 2 (Plate).

During this earthquake of Central Taiwan, Mr. D. Ho and K. Kwo observed at Sintakusan and Roppun in Sitan-syô, respectively, that the Siko earthquake fault formed **after** their houses were destroyed by the earthquake shocks, and not simultaneously with the initial shock.

The late F. Omori has left on record that Neo valley earthquake fault, the well known earthquake fault that formed at the time of the Mino-Owari earthquake, 1894, formed after the destructive earthquake shocks took place. According to N. NASU similar phenomenon is observed along Yamada earthquake fault at the time of the Okutango earthquake, 1927.

These observations show that earthquake faults, at least those exposed on the land surface, are not the cause of the earthquake motions, but the result of it.

The Baisiko earthquake faults in connection with the Kagi earthquake of 1906, which occurred in the central part of west Taiwan, were described by the late F. Omori. From his description, there is a close resemblance in the Baisiko earthquake faults of Kagi and the present Tonsikyaku earthquake faults. As has been pointed out by M. Ishimoto, if the crust deformation or the characters of the earthquake fault is closely related to the mechanism as the result of which the primary earthquake motion originated, the Kagi earthquake of 1906 and the present earthquake probably originated through similar mechanisms.

Characteristics of earthquake faults in the Circum Pacific.

The writer who has studied the earthquake faults that have occurred in the Circum Pacific regions (see list 1), gives in the following paragraphs their common characteristics.

List 1.

1872 Owens valley earthquake faults, California.
    W. H. Hobbs, Beitr. Geophysik, **10** (1910).
1891 Neo valley earthquake fault, Mino-Owari, Japan.
    B. Koto, Jour. Coll. Sci. Tokyo, Imp. Univ., **5** (1892).
1906 Baisiko and Tinsekiryo earthquake fault, Kagi, Taiwan (Formosa).
    F. Omori, Bull. Earthq. Inves. Committee, **1**, **2** (1907).
1906 San Andreas earthquake fault, San Francisco, California.
    A. C. Lawson and other authors, Rep. State Earthq. Invest. Com., (1909).
1915 Pleasant valley earthquake fault, Nevada.
    B. M. Page, Jour. Geol., **43**, 7 (1935).
1923 Sitaura and Emmyozi earthquake fault, Kwanto, Japan.
    N. Yamasaki, Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, **1**.
1927 Gomura and Yamada earthquake fault, Okutango, Japan.
    N. Yamasaki, and F. Tada, Bull. Earthq. Res. Inst. Imp. Univ. Tokyo.
1930 Tanna earthquake fault, Nothern Idu, Japan.
    Y. Otuka, Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo, Imp. Univ., **10**, **1** (1933).
1932 Cedar Mountain earthquake fault, Nevada.
    V. P. Gianella and E. Callaghan, Jour. Geol., **42** (1934).
1935 Tonsikyaku and Siko earthquake fault, Taiwan.
    Y. Otuka, Geographische Zeitschrift, (1936).

1) The amount of the horizontal and vertical displacements of earthquake faults are in most cases about 2～3 m, and often as much as 8 m. One side of an earthquake fault is usually shifted vertically, horizontally, or obliquely relative to the opposite side. In the case of a series of earthquake faults, the horizontal shifts are all in the same sense, whereas the vertical displacements are in reversed sense. Horizontal shifts on one side of an earthquake fault is directed toward the upheaved part.

2) Crust deformations as measured by levelling and triangulation after an earthquake are similar to those as inferred from earthquake faults. Crust deformation is not so simple an affair as is suggested by movements of a toy of building blocks, but very complicated. Crust deformation due to earthquakes is found to be distributed over areas corresponding in extent with that over which these earthquake faults are distributed, but no more. Triangulations made aftar an earthquake show equal amounts of displacement for both sides of the earthquake fault, which generally decrease with increased distance from the faults. Earthquake faults along zones of shear maximum as pointed out by C. Tsuboi.[36]

3) As the sense of the horizontal displacement is the same in all megatectonic regions, for example, the Japanese islands, Taiwan, and the west coast of North America, it is necessary to refer to these megatectonic conditions in explaining the movement of earthquake faults. The sense

---

[36] C. Tsuboi, *op. cit.*, (1932).

of the crust deformation as inferred from the Neogene geologic structure is the same as those of the earthquake faults in California, Taiwan (Formosa), Northern Idu, and Kwanto. Most earthquake faults are formed close to parallel to or along geologic fault zones as may be inferred topographically. Geologic fault zones topographically inferrable suggest either a newly active fault or a weak zone of fracture.

4) Some earthquake faults, e. g. the Neo valley in the Mino-Owari earthquake, Yamada in Okutango, Siko in Central Taiwan, occurred after the earthquake shocks, latter two of which remote from the epicentre. Most epicentre are situated near the node of the reversal of the vertical displacement on an earthquake fault, but aftershocks, as MATUZAWA[37] has pointed out, occur on only one side of the fault. It is explained by M. ISHIMOTO,[38] that the initial motion of the earthquake wave is closely related to the sense of displacements in the crustal deformation as measured after the earthquake. That is to say, earthquake faults readily occur near the boundary line of distribution area of the upward and downward initial motion of the earthquake wave.

From the characteristics of earthquake faults above mentioned the writer inclines to conclude that earthquake faulting is a phenomenon consisting of changes in both magmatic and megatectonic condition.

Geologic interpretation of earthquake faults.

The writer is far from considering himself qualified to interpret earthquake faults from their characteristic just enumerated; what follows being no more than his present opinions on the subject. There are already such works as T. OGAWA's "New Interpretations of Geologic Phenomena", and M. ISHIMOTO's "Earthquake and its Studies". The writer fully agrees with their opinions that earthquakes depend on magmatic activity, but he is unable to share in their all opinions leading to interpretation of the phenomena of earthquake fault by magmatic action alone. For instance, there is the similarity of sense in the horizontal displacements in earthquake faults in various megatectonic regions, which demands other explanations deducible from the tectonic point of view. — a similarity that cannot explained by earthquake shocks and its derived phenomena. Although ISHIMOTO's interpretation of the distribution of the initial motion of the earthquake wave is acceptable as explaining the mechanism of wave formation, his opinion falls short of explaining the regionality of earthquake faults. The phenomena of earthquake faults seem to be limited by regional geologic conditions. Even in MINAKAMI's[39] study of the initial motion of earthquake waves, the axis of cones, in which the upward initial waves are included, show similar orientations in a particular geologic province. These regional similarities may be influenced by tectogenetic or orogenetic crustal movements that are now going on in the earth's crust. The fact that the sense of crustal movements during earthquakes is similar to those that have occurred since the Neogene, as inferred from the geologic structure of those regions, seems to support the tectonic interpretation of earthquakes.

Prof. M. ISHIMOTO considers that the earth's crust is visco-elastic in nature, as shown by IIDA'S experiments,[40] and that the elastic stress caused by protoracted geologic crustal movements does not accumulate in the visco-elastic earth's crust, as a consequence of which, he is unable to endorse the opinion that the cause of earthquakes is explained solely by the elastic stresses that originate from the megatectonic crustal movements. The writer has no intention of invoking the movement of the Japanese islands arc or that of the Asiatic continent to explain earthquake phenomena, it being unknown whether or not the crustal stresses in the Japanese islands caused by megatectonic crustal movements since the Neogene Tertiary were not accumulated due to the visco-elastic nature of the earth's crust and crustal movements through a long period of time.

---

37) MATUZAWA, *op. cit.*, (1936).

38) M. ISHIMOTO, "*Disin to Sono Kenkyû.*", (1935).

39) T. MINAKAMI, *op. cit.*, (1935).

40) K. IIDA, *Bull. Earthq. Res. Inst. Imp. Univ. Tokyo.*, **13** (1935).

Geologists, in the course of their field surveys meet with "blatt" or "flaws" and many geologic faults unaccompanied by any drags. These "blatt" or "flaws" and faults without drags connot be explained by flows of the visco elastic earth's crust. There are thus problems for study in the phenomena of visco-elastic earth's crust. And as regards the simple visco-elastic material itself, there are many questions that only further future studies can hope to answer, the time relation in the viscous or elastic nature of visco-elastic rockmasses to dynamical forces, to name only one example. For these reasons, the writer still entertains doubts on the validity of the idea that the stress caused by protoracted tectogenetic crust deformation absolutely cannot accumulate in the earth's crust owing to the visco-elastic nature of the earth's crust. In saying this the writer of course does not deny that the earth's crust shows a visco-elastic nature, for example the fact that the earth-crust which, on one hand, shows viscosity in forming folded structures, shows, on the other hand, its elastic nature in transmitting elastic earth vibrations.

The elastic nature of rocks as revealed by geologic structures just mentioned, however, may be the result of sudden changes in dynamical conditions in the earth's crust — a consideration that may lead to other conclusions with respect to the causes of earthquake faults.

If we assume a visco-elastic material to which has been imparted a force (F) to the extent however that the material is elastically nondisruptive, and that cracks have formed as the result of sudden changes in stress caused by sudden changes in the dynamical condition of the visco-elastic material itself, then each side of the crack will displace as if it were an elastic phenomenon caused by force (F).

It is known that the epicentres of after shocks distribute themselves only on one side of the earthquake fault, while the crust deformations as measured after earthquakes shows the same amount of displacement on both sides. H. F. Reid interpreted the latter phenomenon from the stand point of elasticity, but M. ISHIMOTO is unable to agree with this investigator on the ground that no elastic stress can accumulate in a wide expanse of the earth's crust as the result of crustal movement, although it is a question whether the last mentioned phenomenon is not the result of the elastic nature of the visco-elastic earth's crust.

As levellings and triangulations are made regardless of the dynamic conditions of the earth crust, if crustal deformation were to occur so quickly as to show the elastic nature of the visco-elastic earth-crust by forming shears or cracks (earthquake faults) along the geologic weak zone, the bench marks and triangulation points on either side of the crack or shear may be displaced to the same extent, exactly as in the case of an elastic material.

What causes the sudden changes in structural deformation just mentioned? For the answer the writer has in mind two geologic agencies, namely tectogenetic or orogenetic movements of the earth's crust and magmatic activity.

It is possible to assume that a residual stress (or relaxable stress) is locally present in the orogenic region as the result of the irregular structure and sudden deformation of the crust, but we cannot say whether this residual stress (or relaxable stress) causes the earthquake or not. This assumption, by itself, however, cannot explain a number of conspicuous earthquake phenomena, but if the crustal movement together with magmatic action explains earthquake phenomena, many difficulties are then removed. As the experiments of S. YAMAGUTI have shown, the marginal part of the earth's crust, whether deformed upwardly or obliquely upward by sudden increase of pressure in the local magmatic reservoir, will be easily sheared or cracked. On the other hand, the geologists recently have reports of ring dyke structures, the centers of which are intruded by the mother rock. These igneous structures suggest themselves as an explanation of the partial distribution of after shocks.

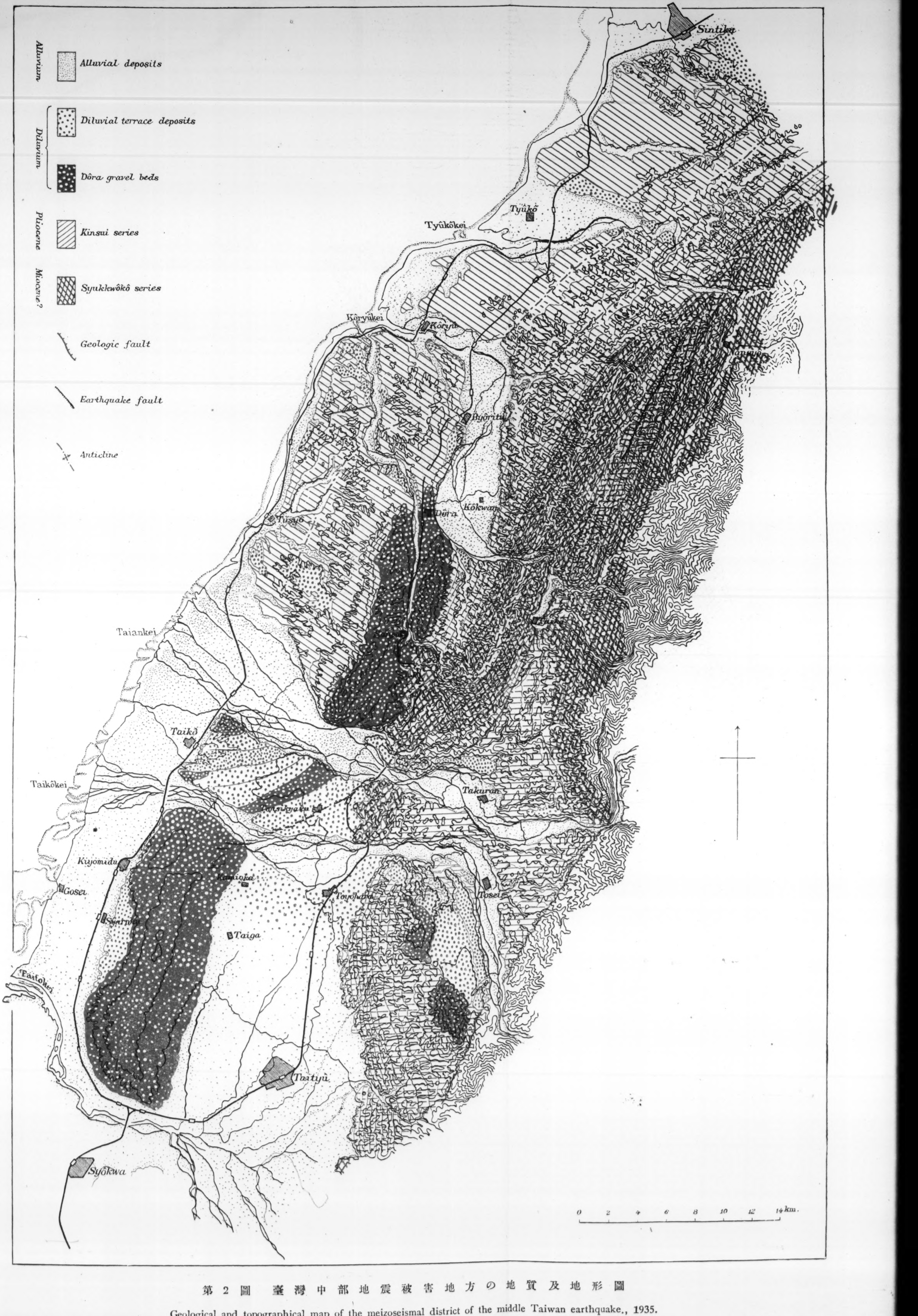
From the foregoing considerations the writer is inclined to attribute earthquake waves to disruptive shocks to the earth's crust caused by sudden increase in magmatic pressure.

This disruption to the crust caused by magmatic action is apt to involve the weak parts of the earth crust (e. g. geologic faults), as the result of which movement, the local residual stress (or relaxable stress) in the visco-elastic earth-crust may be relieved by the cracks or shears just mentioned, whence it follows that geologic structure and regional megatectonic conditions may be the contributing factors in the causation of the disruption to the earth's crust as the result of magmatic action.

The similarity in distribution of the initial motion of the earthquake wave, and that in the sense of the horizontal displacements of earthquake faults in a geologic province, may result from the geologic conditions already referred to.

This sudden deformation of the earth's crust may bring about changes, enabling it to conform readily with new dynamical conditions, or magmatic activities may continue in it for some period of time. For these reasons also, the aftershocks may distribute themselves only on one side of the earthquake fault, as already mentioned.

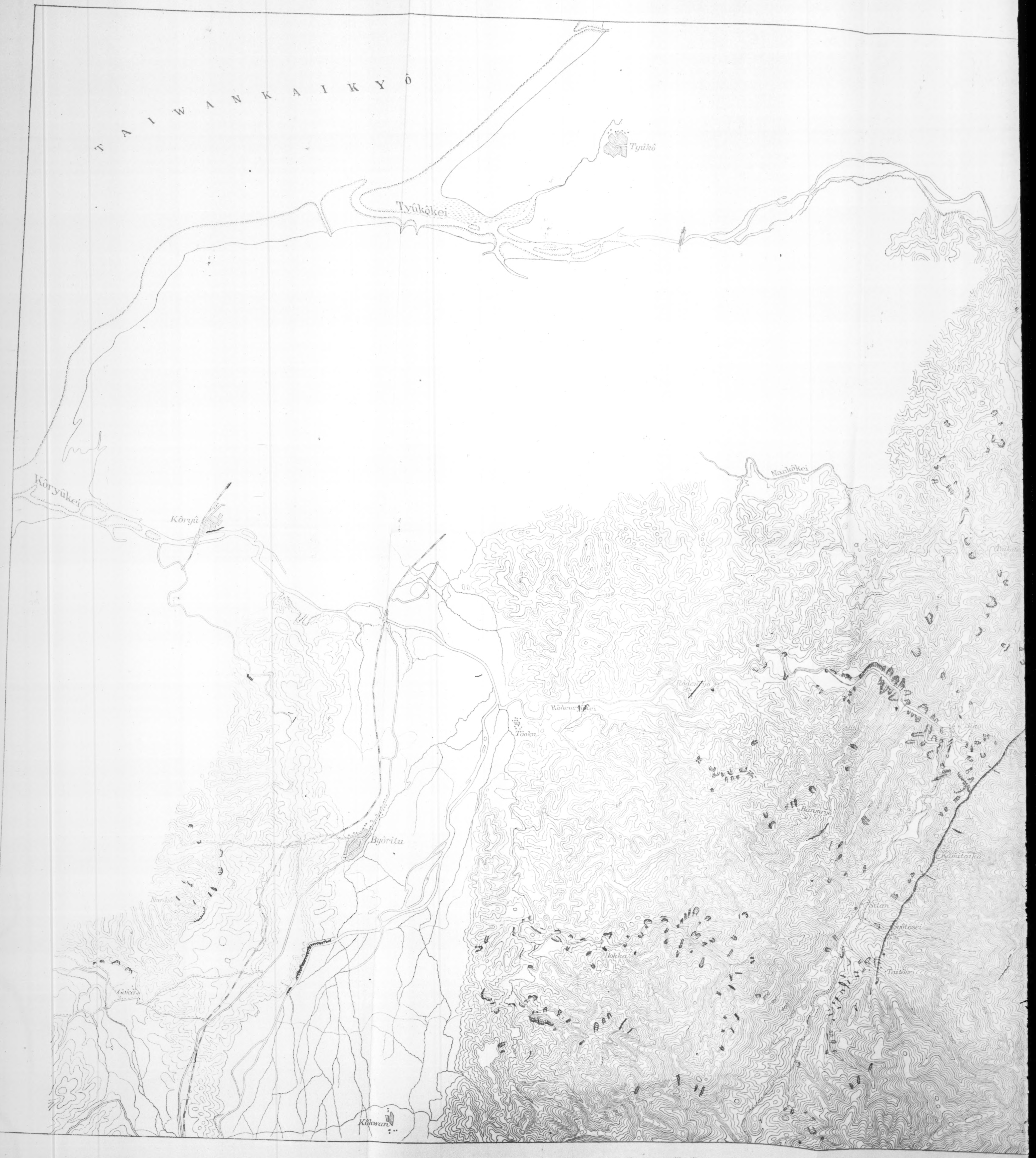
To attribute the earthquake of Central Taiwan, 1935, to magmatic activity because no volcanic rocks are exposed near the central part of west Taiwan, seems an unwarranted conclusion. But Taiwan is never free from volcanisms, e. g., the Daiton Diluvial volcanic group developed at north Taiwan, and the Diluvial basalt flow over Is. Hoko (-to). Geologic structure of North Taiwan is influenced by that of Ryukyu islands arc. The writer is therefore of the opinion that the earthquake fault associated with the Taiwan earthquake of 1935 may be the result of both crustal movement and magmatic activity. But our knowledge of the earth's crust is yet so pitifully meagre that can only insist on further studies of it in the orogenic zones of the world.


Alluvium
Alluvial deposits
Diluvium
Diluvial terrace deposits
Dôra gravel beds
Pliocene
Kinsui series
Miocene?
Syukkwôkô series
Geologic fault
Earthquake fault
Anticline
Sintiku
Tyûkô
Tyûkôkei
Kôryûkei
Kôryû
Byôritu
Kôkwan
Dôra
Tûsyô
Taiankei
Taikô
Taikôkei
Takuran
Kiyomidu
Gosei
Toyohara
Tosei
Taiga
Taatokei
Taityû
Syôkwa
0
2
4
6
8
10
12
14 km.

第２圖　臺灣中部地震被害地方の地質及地形圖

Geological and topographical map of the meizoseismal district of the middle Taiwan earthquake., 1935.

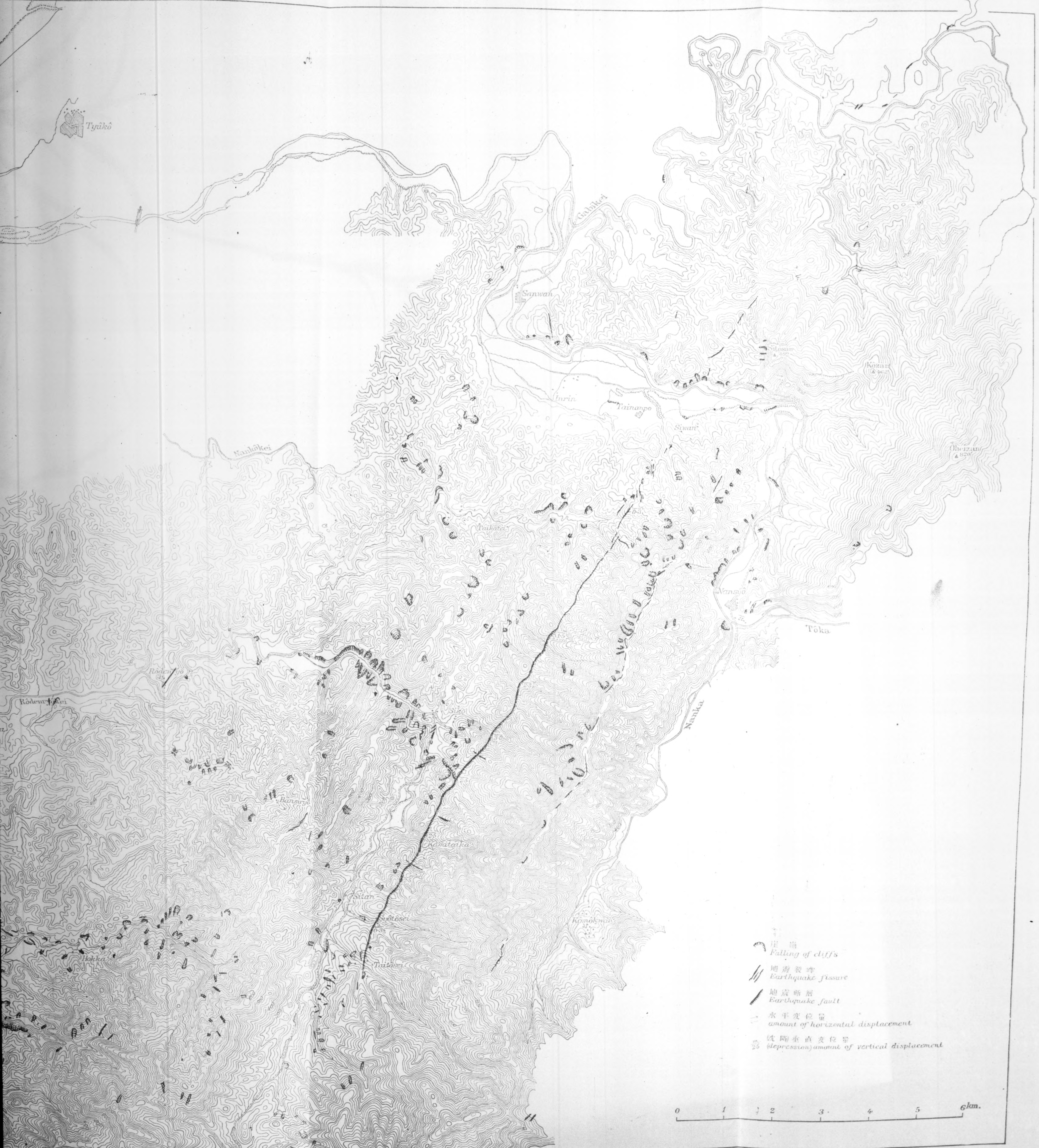
（震研彙報別冊　第三號　圖版　大塚）


TAIWANKAIKYÔ
Tyûkô
Tyûkôkei
Kôryûkei
Kôryû
Nankôkei
Rôdentyô
Rôdentyôkei
Tôoku
Bansiryô
Kamitaika
Sitan
Syôtôsei
Taitôsei
Hokka
Byôritu
Nankô
Gokô
Kôkwan
100
500
400
300

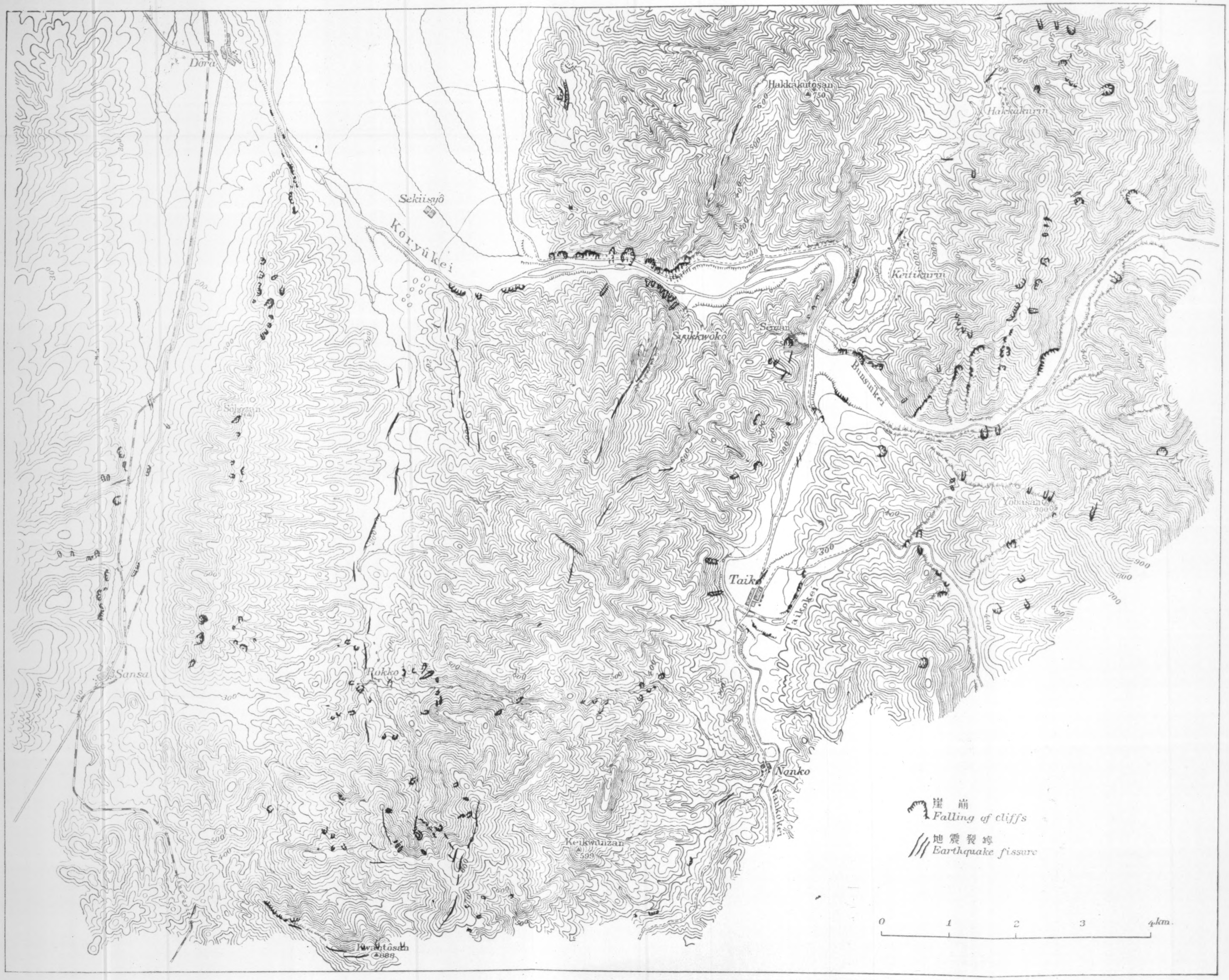
第 24 圖　臺灣中部地震 (1935) 崖崩，地震裂罅，地震斷層分布圖（其 1）

Figure shows the distribution of falling of cliffs, earthquake fissures, and earthquake fault. (Part 1)

（震研彙報別冊　第三號　圖版　大塚）

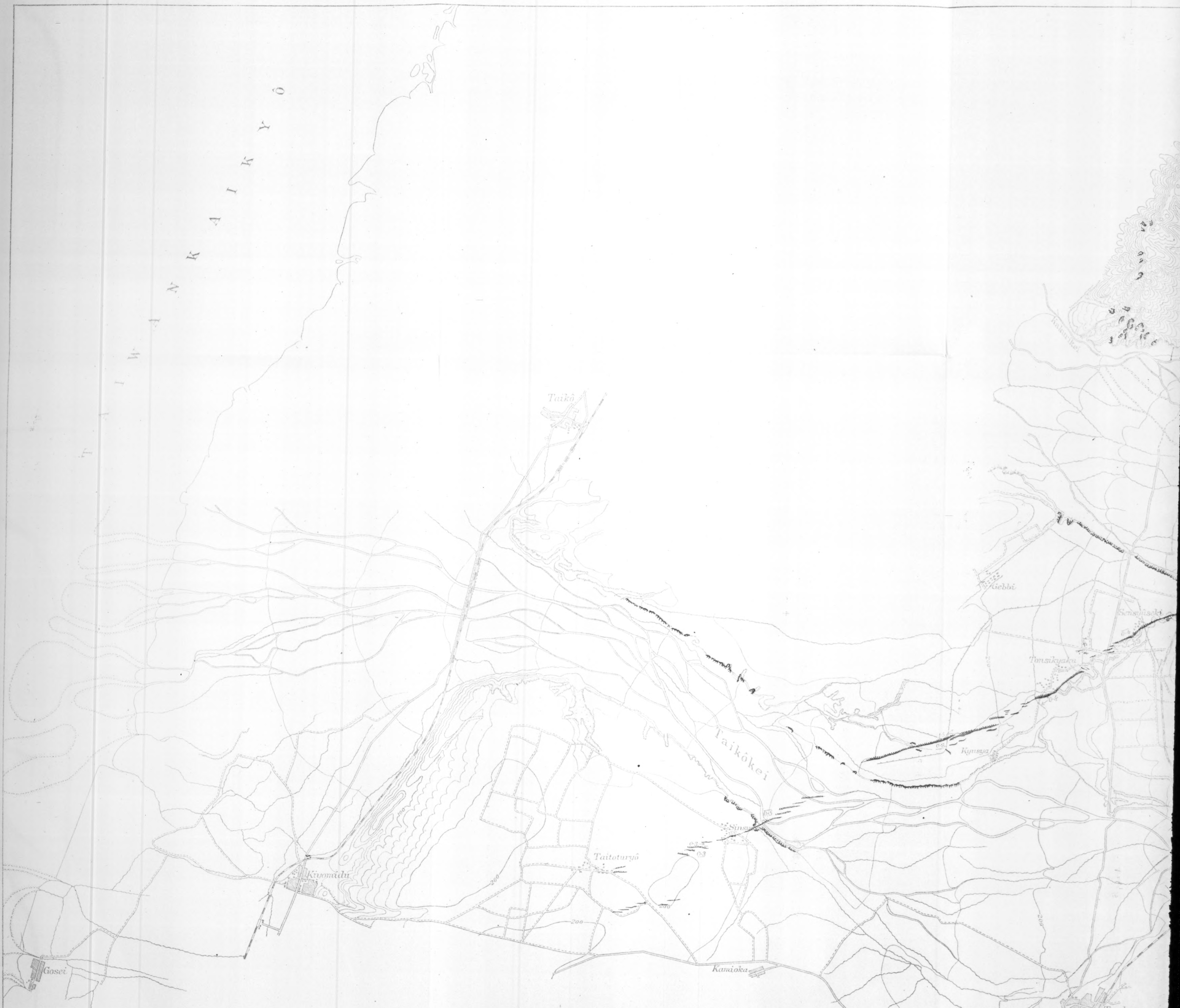

Tyûkô
Gabikei
Sanwan
Sitosan
△ 492
Kôzan
△ 462
Inrin
Tainanpo
Siwan
Nankôkei
Ôheizan
△ 820
Taikatei
Nansyô
Tôka
Rôdenryô
Rôdenryôkei
Siko
Bansiryô
Nanka
Kamitaika
Sitan
Syôtôsei
Komôkwan
Hokka
Taitôsei
崖崩
Falling of cliffs
地震裂罅
Earthquake fissure
地震斷層
Earthquake fault
水平變位量
amount of horizontal displacement
(沈降)垂直變位量
(depression) amount of vertical displacement
0
1
2
3
4
5
6 km.

臺灣中部地震 (1935) 崖崩, 地震裂罅, 地震斷層分布圖 (其 1)
Figure shows the distribution of falling of cliffs, earthquake fissures, and earthquake fault. (Part 1)


Dôra
Sekiisyô
Kôryûkei
Hakkakutosan
750
Hakkakurin
Keitikurin
Syukkwoko
Seizan
Bunsuikei
Sôhozan
Yobasan
900
Taiko
Taikokei
Sansa
Rokko
Nanko
Nankokei
Keikwanzan
599
Kwantôsan
888
200
300
400
500
600
700
800
900
崖　崩
Falling of cliffs
地震裂罅
Earthquake fissure
0
1
2
3
4km.

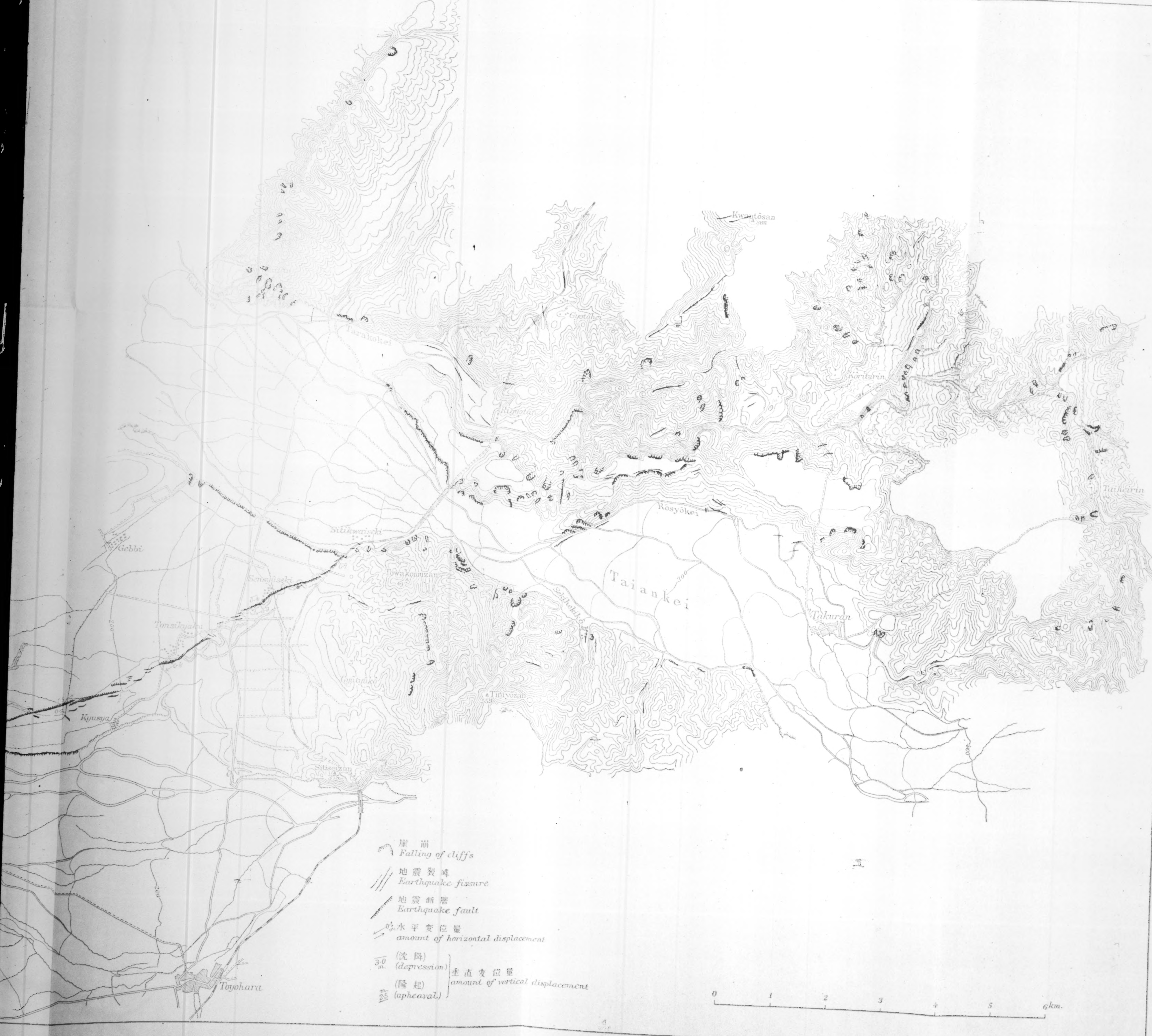
第25圖　臺灣中部地震(1935)の際に生じた地震裂罅，崖崩の分布圖(其2)

Distribution map of falling of cliffs and earthquake fissures near Taiko and Sansa. (Part 2)


T A I W A N K A I K Y Ô
Taikô
Taikôkei
Gebbi
Sensyûseki
Tonsikyaku
Kyusya
Sinsu
Taitoturyô
Kiyomidu
Gosei
Kamioka
Toyohara
200
0·4
0·8
1·5
0·5
0·3

第 26 圖　臺灣中部地震 (1935) 崖崩，地震裂罅，地震斷層

Figure shows the distribution of falling of cliffs, earthquake fissures, and earthquake fault


Kwantôsan
888
Gyotôkei
Tarakokei
Rigyotan
Kôriturin
Taiheirin
Rôsyôkei
Taiankei
300
Sekihekikô
Takuran
Gebbi
Sitikwaiseki
Sensyûseki
Towakonuzan
Tonsikyaku
Kyusya
Gyûtyakô
Tintyôzan
559
Sitiseizan
375
Toyohara
200
崖　崩
Falling of cliffs
地震裂罅
Earthquake fissure
地震斷層
Earthquake fault
0.4 m. 水平変位量
amount of horizontal displacement
3.0 m. (沈降)
(depression)
(隆起)
2.5 m. (upheaval)
垂直変位量
amount of vertical displacement
0
1
2
3
4
5
6 km.

地震 (1935) 崖崩，地震裂罅，地震斷層分布圖 (其 3)

ribution of falling of cliffs, earthquake fissures, and earthquake fault. (Part 3)

4. 昭和10年臺灣地震の餘震に就いて

地震研究所　那須信治

（昭和10年12月17日發表—昭和10年12月31日受理）

緒言　昭和10年4月21日臺灣新竹，臺中兩州の境界に起つた烈震に續いて多數の餘震が發生した．此等の餘震の內，所謂小區域地震と稱せられる地震は4月に1同，5月に1同あり，7月には別報の如き可成りの被害を伴つた强震があつた．此の强震後も新竹州の南部に於ては日々數同の有感覺地震の發生を見，加ふるに地震活動區域の漸次北進說が巷間に傳へられ住民は甚だしき不安の念に驅られた．7月17日の地震の震央は東經120·9°，北緯24·6°卽ち獅潭庄附近（氣象要覽，第431號に依る）にあり4月21日の烈震以來の强い地震であつた．8月上旬此の觀測が開始された時でも苗栗附近では有感覺地震は日々數同を下ることなく未だ地震活動が繼續されてゐた．今同行つた餘震觀測は8月上旬に始まり12月下旬に中止することゝなつた．此の報告は11月上旬までに起つた餘震に關するものである．

地震觀測の目的　今回の觀測は概ね次の目的のために行はれた．

（1）地震活動區域の決定，卽ち餘震の震源位置の決定，

（2）地電流の觀測と相俟つて餘震發生と地電流變化の關係を明かにすること，

（3）震央附近に於ける地震動の性質，特に土地固有の卓越週期を求めること．

第1の目的のためには丹後地震の餘震，伊東及び伊豆地震の場合と同樣地震の4點或は3點觀測を實施すればよい．

第2の目的のために今回は餘震の活動區域に近い錦水，出礦坑の兩地震觀測點に地電流變化の觀測裝置を設置し萩原1)理學士が此の觀測を擔當することゝなり其の結果は同氏の報告にある．

第3の目的には從來使用されてゐた變位地震計を用ひず石本2)博士考案の加速度地震計を用ひることゝした．近地地震の場合震源決定に必要な初期微動繼續時間或は土地の固有振動週期の決定等の目的には此の加速度地震計を使用する方が效果が多いことは常々經驗されてゐた事である．

觀測器械　上述の加速度地震計は震研彙報第9號第3冊に記載されてあるものに逐次改良を加へられたものである．改良の主な點は油脂制振器（Oil damper）を空氣

1）萩原尊禮「出礦坑及び錦水に於ける地電流變化觀測報告」震研彙報別冊，**3**（1936）．

2）M. Ishimoto, "Un sismographe accélérométrique et ses enregistrements", *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **9** (1931), 317.

制振器に取替へ溫度變化による制振作用の變化を除去した事である．又今回使用した器械は水平加速度の一方向成分を記錄し且つ分解して運搬に便なる如く特に設計されたものである．

各地震計の自己振動週期は0·110～0·115秒で幾何倍率は210前後である．而して10galの水平加速度に對して煤煙紙上の針先の振れが5粍になる樣に各器械の幾何倍率を加減した．此の場合に於ける幾何倍率は何れも前述の如く210前後であつた．即ち器機の感度として記象上1粍の振れが正確に2galの加速度に相當する如く各器械を調節したのである．但しこゝで用ひた感度調節方法は靜力學的の方法である．即ち地震計の振子の重錘重心に當る點より出された鉤に10galの加速度が働いた場合に相當する重錘を吊し針先に所定の振れを與ふる如く倍率を調節するのである．斯る靜力學的の方法によつて定められた感度を實際の地震動加速度の計算に用ひて大差ない事は既に確められてゐる．此の方法は極めて簡單で出張先に於ても反復施行し得る便がある．但し重錘を吊す鉤は豫め正確な位置に取付けておくことが必要である．此の觀測が行はれてゐた期間機會ある毎に此の方法で感度の試驗を繰返し行つた．

從來出張觀測の場合，記錄圓筒はゼンマイ仕掛或は分銅引きの時計仕掛によつて廻轉されてゐたために此等の裝置を用ひて求めた初期微動繼續時間や發震時が不正確といふ心配があり又實際以上に此等の器械を以て觀測された結果を不信用視する場合もあつた．それ故に今回は電氣裝置によつて記錄圓筒を廻轉することゝした．此れは前述の加速度地震計に附屬してゐる裝置で更めて詳述する必要はない．此の裝置によつて圓筒が突然的な不規則な廻轉をすることだけは防ぎ得た譯である．地方に於ては電流の配給が意の儘に行かない．晝夜線のある所は稀であるが幸ひ今回の臺灣震災地では出磺坑を除き全部晝夜線があつたから大いに此の裝置の效果を發揮することが出來た．但し1ケ月に2回位半日以內の停電時間があり此の時だけは觀測中止を餘儀なくされた．電流の周波數は概ね60內外でその變化の範圍は±2位であつたらう．記錄圓筒は交流の周波數50なる場合は600秒にて1廻轉をなすが今回は周波數が60位であつたから概ね500秒で一廻轉する筈であつた．ところが出磺坑を除く各觀測點で記錄圓筒の1廻轉の時間を測定した結果多少の差異があることを知つた．一例を擧げれば銅鑼に於て第1回の測定の場合は8分40·8秒，第2回目には8分38·8秒，第3回及び第4回は夫れ夫れ8分20秒及び8分19秒，第5回目には8分40秒であつた．此等の測定は日をおいて行はれたのであるがその都度異る結果を得てゐる．勿論器械は同一のシンクロナウスモートルを終始用ひてゐるのであるからこの廻轉時間の變化は交流の周波數の變化に依るものとせなければならない．交流周波數が60を平

均値とし記錄圓筒の1廻轉が500秒を平均廻轉時間とした場合 8分40秒で1廻轉した場合の周波數は 57·7 であつた事になる. 即ち500秒に對して20秒の變化があるから平均 25分の1だけの誤差が初期微動繼續時間等の測定値にあるものと考へなければならない. 勿論この誤差は實用上考慮する必要はなく地震波位相の判定の誤差に比較すると小さいものである.

從來時間はクロノメートル或はそれに代るべき時計によつて1分毎に點を記象紙上に打つてゐたのであるが今回はこれを廢し圓筒の廻轉時間の平均値から1分の長さを求めたのである. そしてこの長さを用ひて初期微動繼續時間を通常の如く計算した.

出磺坑に於ては日本石油株式會社の鑛場内の發電機を特に此の觀測のため晝間も運轉し晝夜連續して電流配給の便を與へられたので觀測を繼續することが出來た. 此の發電機によつて起される交流の週波數は 50 以下で記錄圓筒の1廻轉の時間は3回の測定では何れも10分40秒であつたが唯一回10分30秒の値を得たこともあつた.

各觀測點に於ける記錄圓筒の平均廻轉時間, 周圍の長さ及び記錄速度は次表の通りである.

第 I 表

觀測點	圓筒周圍の長さ	平均廻轉時間	記錄速度
苗栗	630 粍	8分20秒	1·26粍/秒
出磺坑	626	10　40	0·98
銅鑼	567	8　30	1·11
竹南, 錦水	567	8　20	1·13

餘震觀測　先に丹後地震, 伊東及び伊豆地震の場合に施行された地震の近距離觀測が震源分布に關して相當正確な資料を供給した事は記すまでもないことである. 地震の近距離觀測は震源決定に有效であるのみならず地震回數の統計的研究にも有利である.

地震の震源を求めるには初期微動繼續時間を用ひる方法は精度に於ては決して他の方法に優るとも劣るものではない. 初期微動による方法は一見非常に簡單なやうに見えるけれども實際はさうでない. 初動が明瞭でない場合, 或は所謂横波部と縱波部との境が判然としない場合には此の方法を用ひて震源決定は甚だ困難である. 今回の餘震中でも數回の地震に於ては初期微動部と主要動との振動に强劣の差が少く一見初期微動無しの地震と思はれるものがあつて判定に相當困難を感じたものもあつた. 例へば第6圖 A 等の場合である. 尙ほ此の方法のみならず一般に地震波の位相の判定は

觀測者の主觀に訴へることがあり相當自由性のあるものである．此のため測定時間が人々によつて違ひを生じ甚だしい場合にはその差が數秒に達することもある．然し近地地震の場合には比較的位相そのものが判然としてゐるものが多いので此の心配は少い．殊に短週期の地震計を用ひて得た記象上ではさうである．位相の誤差が 0.1 秒以內であるにしても震源位置に可成りの相違を生ずることは既に丹後の餘震の研究の際に經驗したところである3)　それ故今回は位相の判定を正確にするため 2 人以上の測定者を選びこれらの人々の初期微動繼續時間の測定値の平均を用ひて震源決定を試みた．

觀測點の選定　今回の餘震が極めて局部的のものであることは現地到着後直ちに體驗より知り得た所である．苗栗に於ては地震動を感ずるに先達ち鳴動（大砲或は遠雷の如く或時は自働車の爆音の如き）を聞き 2 秒前後で地震動の主要動の到着するのを認めた．而して苗栗附近で震度 II と思はれる地震も竹南（苗栗の北々東 14 粁）に於ては震度 0（無感覺）である場合もあり震度分布が極めて淺い地震の場合に見られるのと同じであつた．斯る局部的な小地震を觀測するには觀測網を出來るだけ小範圍に張るのが得策である．

8 月 5 日より 4 觀測點を苗栗，出礦坑，竹南，銅鑼に逐次設け此の 4 ヶ所の同時觀測が可能になつたのは 8 月 10 日であつた．但し此等の點で觀測し得て距離係數 k を求め得るやうな地震記象は得られなかつた．それは前述の如く竹南に於ては震度が他の 3 點に比較して遙に低く殆んど記錄上で認めることが出來ない地震ばかりが數日間に起つてゐたのと今一つは器械の調節が拙かつたためである．

8 月 18 日よりは竹南の觀測點を錦水の日本石油株式會社の鑛場內に移してそれ以後此の觀測網によつて震源決定を行つてゐる．各觀測點間の距離は第 1 圖に記入してある．尙ほ器械の据付方向は苗栗 N6°W—S6°E，銅鑼 N42°W—S42°E，出礦坑 N60°E—S60°W，錦水 N70°E—S70°W である．

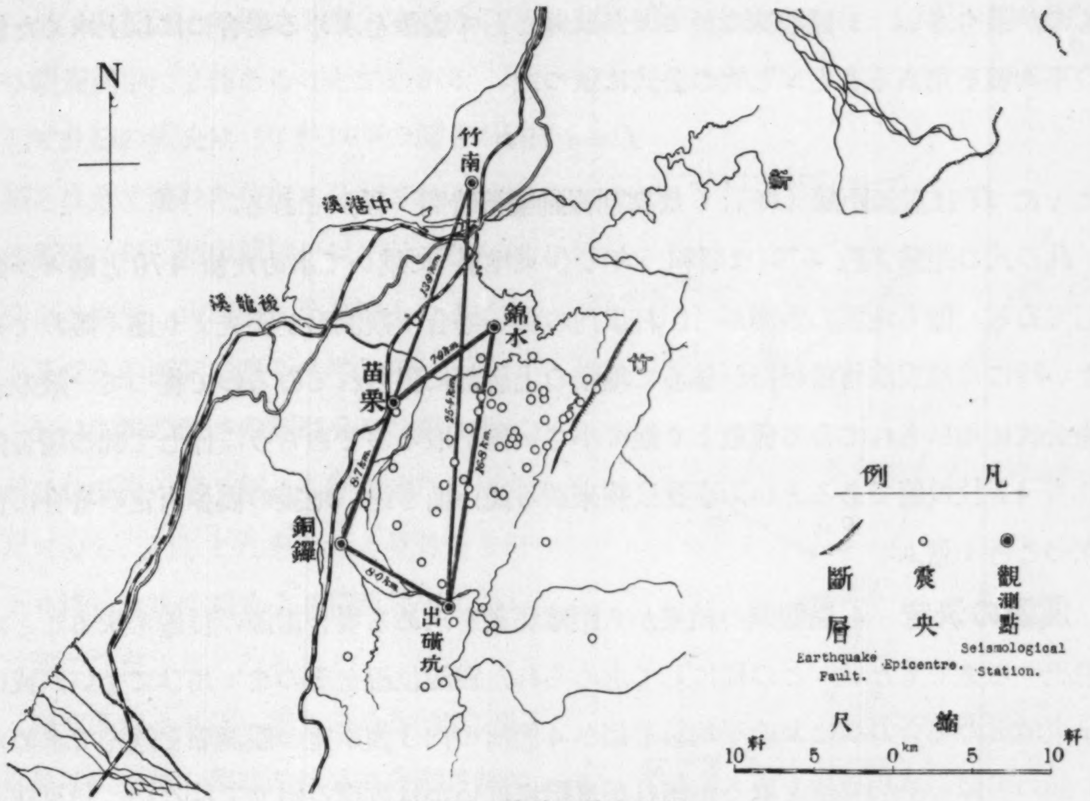
苗栗，銅鑼，出礦坑，錦水の各觀測點に於て初期微動繼續時間が明瞭に測定し得た地震を選んで距離係數 k を求めた地震は 14 回あつた．

距離係數の決定　距離係數を求むるには今回は作圖法を用ひた．此の方法によつて求めた k の値は作圖上の誤差による誤差は避け得ないが求められた k の數が相當多數にのぼるときは實用上それ等の平均値を用ひて差支へない．

k の値及び初期微動繼續時間は次表の通りである．初期微動繼續時間は測定の平均値であることを再記しておく．

---

3) N. NASU, "Errors in the Seismic Triangulation", *Japanese Journ. Astro. Geophy.*, **12** (1935), 245


N
竹南
溪港中
溪龍後
錦水
苗栗
竹
新
銅鑼
出磺坑
13.9 km
7.4 km
25.4 km
16.8 km
8.7 km
8.0 km
例凡
斷層
震央
觀測點
Earthquake Fault.
Epicentre.
Seismological Station.
尺縮
10 粁　5　0 km　5　10 粁

第1圖　餘震の震央分布
Distribution of the epicentres of the after-shocks.

第 II 表

No.	發震時	初期微動繼續時間				深さ	k
		苗栗	出磺坑	銅鑼	錦水		
	月 日 時 分	秒	秒	秒	秒	粁	
7	8 18 19 25	2·85	3·60	3·96	1·72	3·9	4·60
8	19 1 28	2·05	2·04	2·65	1·94	2·0	4·74
9	〃 2 21	2·30	2·95	3·25	2·10	5·4	4·11
10	〃 2 22	2·30	3·05	3·25	2·05	6·2	4·35
11	〃 2 39	2·55	3·15	3·45	2·45	6·6	4·02
14	21 15 20	1·90	2·65	2·90	1·23	5·0	5·74
16	23 1 50	1·90	1·63	2·10	2·45	4·4	4·75
19	27 1 30	1·50	2·65	2·45	2·10	4·5	4·20
25	9 7 3 37	2·00	2·50	2·90	1·25	0	5·45
28	9 18 16	3·80	2·15	3·15	4·50	9·0	4·26
29	〃 23 49	2·70	3·80	4·00	2·05	6·6	4·04
34	17 4 38	1·60	2·45	2·35	1·50	9·0	6·50
40	27 6 53	4·40	3·00	3·80	5·00	13·4	4·57
49	10 31 20 00	1·82	2·35	2·13	2·13	9·0	5·80

此等のkの値及び震源の深さを一見するに現在求めた震源の深さの範圍内ではkの値が深さと共に增加する關係は明瞭でない．而してkの値が40から50の間にある

ものが最も多い. 3點觀測に於てkが既知として震源を求める場合には以上求めた値の平均値を用ふることゝし次の公式に依つた.

$$D=4{\cdot}79\,t,$$

こゝにDは震源距離（粁）, tは初期微動繼續時間（秒）である.

此の式の距離係數4·79は昭和5年の伊東地震[4]に就いて求めた値4·70と略々一致してゐる. 即ち地震の震源が10粁以內の淺い場合で觀測點が震央より遠く離れてゐない時には地震波傳播經路が極めて地殼の上層部に限られてゐるので從つて一般の大森公式に用ひられてゐる係數より遙に小さい値を取るのであらう. 而して此の場合何れも4·7位の値であるといふ事實は將來斯る淺い而も近い地震の震源決定の場合に役立つことゝ思ふ.

震源の決定　4點觀測の結果から距離係數を求める場合震源の位置も決ることは附記するまでもない. この樣にして求められた震源位置をそのまゝ用ひてよいか或は伊東地震の場合の樣にkの平均値を用ひ4箇所の內3箇所宛の觀測點を選んで求めた4通の震源の平均位置を取るか何れが實際に近いかは實證の限りではない. 伊東地震の場合の震源の決定法も一つの方法であらう. そこで今回はkを求めた場合に得られた震源位置をそのまゝ用ひて見た. 3點觀測には前述の如き公式を用ひた.

震央の分布　決定された震央は數個を除き何れも第1圖中の斷層線の西側に分布されてゐる. 而して觀測網の中心から少しく東に偏した場所が最も密に分布されてゐる. こゝに特筆すべき事は斷層線の兩側で分布狀態の著しい差のあることである. 即ち斷層線を境として東側は皆無といつて差支ない程少數の震央があり西側の密な震央の分布も斷層線の所に到つて全く不連續の有樣を呈してゐる. この事實は彼の昭和2年の丹後地震の餘震に於て郷村斷層の東側即ち丹後半島內に於ける震央分布が同斷層の西側に於ける密なる分布に比較して非常に粗であつた事と何等か密接な關係があるやうに思はれる.

臺灣地震の餘震は何れも10粁內外の淺いところに起つてゐる. 而して今回決定された震源の大多數は10粁以內である. これ等を更に分類して5粁以內の深さに起つた餘震は18回あつた. この18回の餘震の震源分布を見るに第2圖に見られる通り主として紙湖斷層線上或はその西側に接近して密集してゐる. 3, 5, 16, 19, 23, 39番の餘震の分布に就いては尙ほ研究すべき餘地はあるが斷層線に近く起つた餘震に就いては後に詳述する.

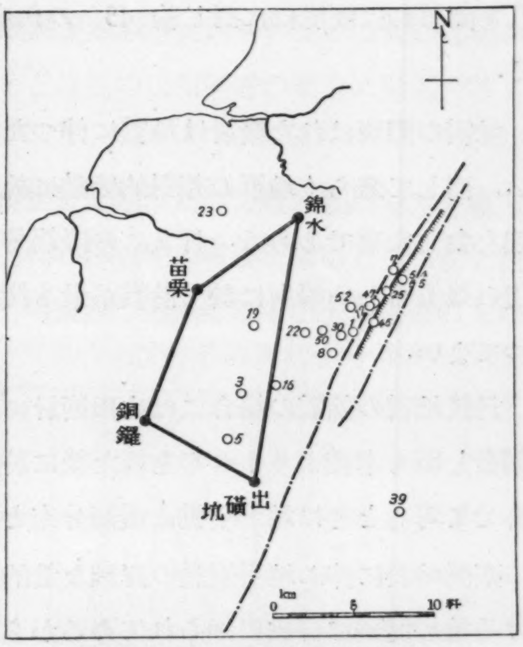
---

[4] N. Nasu, "Recent Seismic Activities in the Idu Peninsula (Part 2)," *Bull. Earthq. Res. Inst.*, **13** (1935), 399.

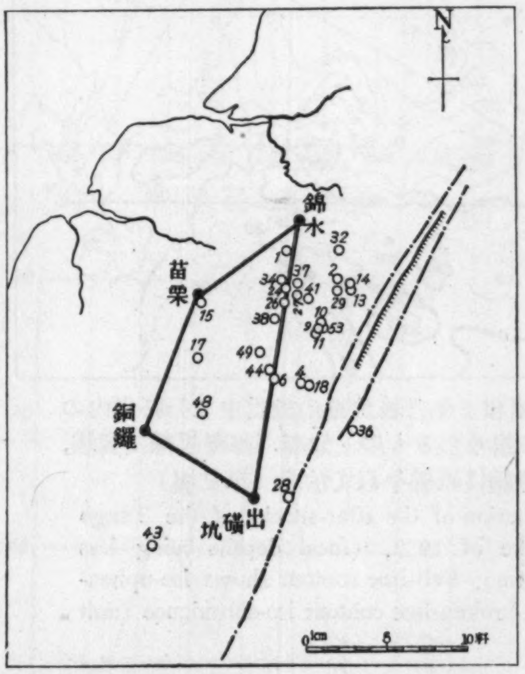
又10粁以上の深さを有する餘震の分布（第4圖）を見るに主として出礦坑附近及び觀測網中に2箇あることがわかる．而して此等の震央は10粁以下の深さの震源とは全く離れた位置に分布されるが依然斷層（但し圖中鎖線を以て示された地質上の斷層，大塚彌之助理學士による）上及びその西側に限られてゐる．

5〜10粁の深さの震源分布は第3圖に示されてゐる通り何れも觀測網內に限られてゐる．而しこれを詳しく見ると5粁より淺い地震の震央より稍西北方に偏して密に分布されてゐる．

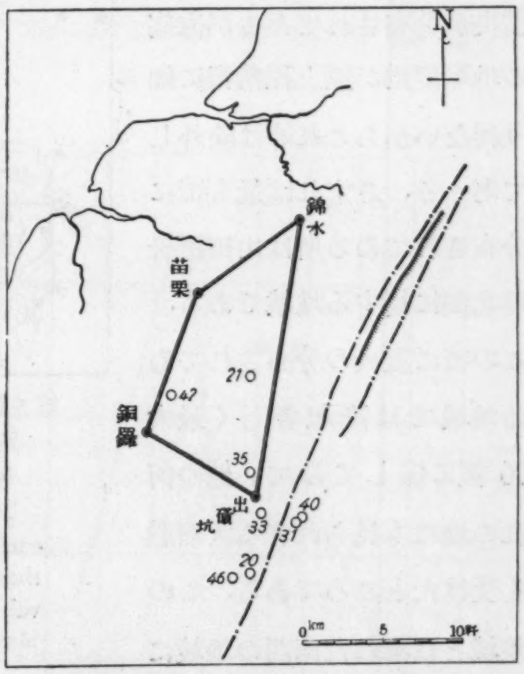
再び5粁より淺い震源の分布(第2圖)を見るに一種の帶狀の地域に分布されてゐるとも考へられる．即ち西南より東北にかけて走る一つの帶狀の地域に限られてゐるやうにも見えるが此の帶狀地域の存在を認めるには西南部の震央分布が餘りに


N
錦水
苗栗
銅鑼
出礦坑
23
19
3
16
5
22
50
30
8
1
52
47
25
45
39
0 km 5 10粁

第2圖　0〜5粁の深さを有する餘震の分布（鎖線は地質斷層）
Distribution of the after-shocks, of which focal depths are 0〜5 km. (Chain line＝geologic fault.)


N
錦水
苗栗
銅鑼
出礦坑
32
1
37
2
14
34
24
41
29
13
26
10
38
9
53
11
15
17
49
44
6
4
18
48
36
28
43
0 km 5 10粁

第3圖　5〜10粁の深さを有する餘震の分布
Distribution of the after shocks, of which focal depths are 5〜10km.


N
錦水
苗栗
銅鑼
出礦坑
21
47
35
40
33
31
20
46
0 km 5 10粁

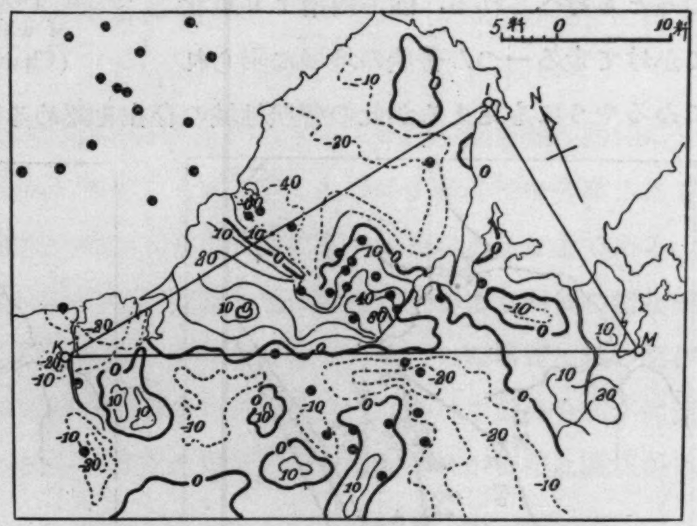
第4圖　10粁以上の深さを有する餘震の分布
Distribution of the after-shocks, of which focal depths are greater than 10 km.

粗である．それ故にこの帶狀地域の存在を强張する譯には行かないけれども假にこれを認めれば斷層線に對し約 45° の角度をなす二次的の弱線と考へることが出來る．

地震の際現はれた斷層は地震に伴つた地變の著しいものであることは揚言を要すまい．而して恐らく地形の相對的變動に於ては同斷層の西側が東側に對して可成りの隆起をなした事であらう．且又この隆起量は斷層線に近い程大きいに違ひない．この隆起の最も著しい場所に於て餘震が最も淺い所に發生してゐることは興味あることゝいつてよい．

丹後地震の餘震の場合には山田斷層に接した北側の地域に淺い震源をもつた地震が頻發し而も本震より１ヶ年を經た後に於てもこの地域に地震活動が存續してゐた事と合せて考るときは地形變動と震源分布との間に密接な關係があるやうに思はれる．

臺灣地震に伴ふ地形變動の詳細な量的の事は未だ知る由もないが彼の丹後地方に於ける地形變動は詳細に知られてゐるから丹後地方に就いて上述の事實を今少しく明かにしておく．丹後の餘震の大多數は 10～20 粁の深さに起つてゐる．この內 10 粁以內の淺い地震に就いてその分布を調べると第５圖の通りである．日本海中には 17 箇の震央が分布されてゐるが海底の地形變動が陸上程精密に知り得ないからこれ等は除外して考へる．さすれば最も密に分布されてゐる所は山田斷層の北側に接する地域である．この密に震央の分布されてゐる地域では隆起著しく最大 96 糎に達してゐて，他の何れの地にも見られざる大變動を受けたところである．この地域とは離れた南西の地域にも震央が集まつてゐる．そこは矢張り隆起地帶で 10 糎程度の隆起のあつた所である．斯くの如く數箇の震央を除いて大多數が隆起地帶に分布されてゐて而も地形變動量の多かつたところ程餘震も頻々に起りその地震活動も長時日に亙る事實は地震發生機構



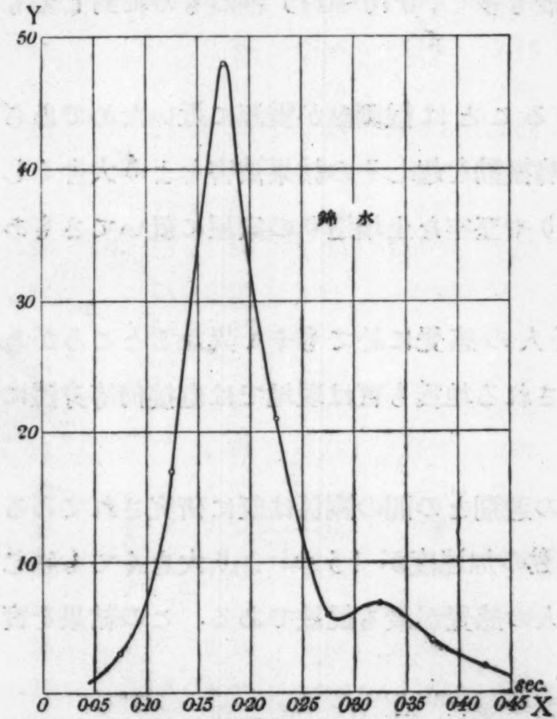
第５圖　昭和２年丹後地震の餘震中 10 粁以內の深さに起りたるものゝ分布．等隆起線は實線，等沈降線は破線を以て示す（單位糎）

Distribution of the after-shocks of the Tango earthquake of 1927, (focal depths being less than 10 km). Full-line contour shows iso-upheaval, and broken-line contour iso-subsidence (unit = cm).

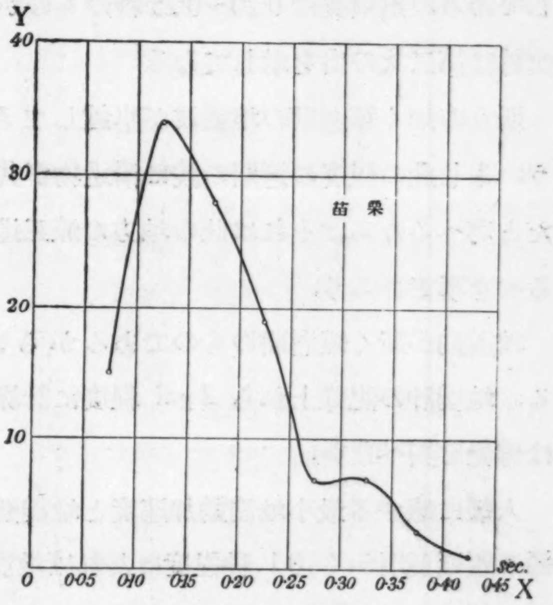
の考察上に新しい資料を提供するであらう．

尙ほ再言するに今回の臺灣地震の餘震が所謂蝶番類似型式斷層の生ずる際の隆起部に頻々と起り而も淺い所に活動を續けてゐることは彼の山田斷層の場合に髣髴たるものがある．

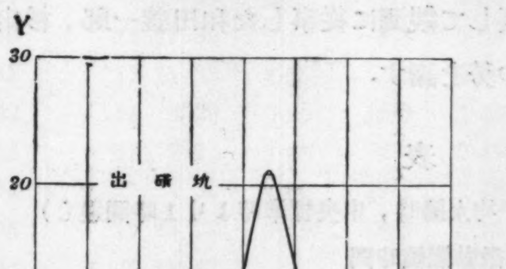
地震動の性質　今回の4點觀測は加速度地震計を用ひたので地震動の强さを直ちに測定し得る便があつたがこれと同時に家屋其他の構造物の被害に重要なる役割を演ずる短週期の地震波の觀測にも有效であつた．地震波の週期にはその土地特有のものがあることは今更述べる迄もない．實際4點に於て得た同じ地震の記象を見ても夫れ



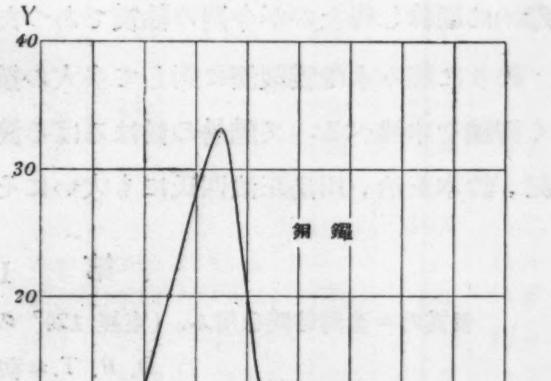
第10圖　錦　水



第11圖　苗　栗



第12圖　出礦坑



第13圖　銅　鑼

第10～13圖　地震動週期頻度曲線（8月27日21時05分頃の地震に就いて求む）．

夫れ違つた型式が見られる．例へば第 6~9 圖の記象に見られる通りである．

卓越週期（數に於て卓越せる週期の意味）を求めるために週期の頻度曲線を 4 點の觀測結果から求めた例は第 10，11，12，13 圖に示してある．又第 8 圖はこれを求めた地震記象である．こゝでは第 8 圖の各記象上で主要動に入つてから後約 10 秒間に記錄された波の週期に就て調べたのである．

前述の頻度曲線を見ると出礦坑を除く他の 3 點では 0·2 秒以下の波動が最も多く殊に苗栗に於ては 0·10~0·15 秒の波，錦水，銅鑼に於ては 0·15~0·20 秒のものが卓越してゐる．出礦坑は 0·20~0·25 秒のものが最も多く，0·10~0·15 秒のものに對しても曲線は第二次の山を示してゐる．

斯くの如く短週期の地震波が卓越してゐることは觀測點が震源に近いためであらう．もし此の程度の週期の波に構造物が共鳴振動を起しその結果被害をより大きくしたと考へるならばそれは此の地方の煉瓦造りや堅牢な土埆造りの家屋に就いてさもあるべき事であらう．

地震動が斯く短週期のものであるから吾人の感覺に於てもやゝ異なるところがある．地震計の記錄上から 2 gal 程度に計算される地震も實は現地では直接何等身體には感覺を與へない．

人體に感ずる最小地震動加速度と地震波の週期との間の關係は旣に研究されてゐる通り週期が短かく 0·1 秒程度になれば地震動の加速度が 1·5 gal より大きくても感じないが 0·3 秒程度の週期の振動に對して吾人の感覺が最も鋭敏である．この結果を實際的に經驗し得たのが今回の餘震であつた．

終りに臨み本地震觀測に對して多大の援助を賜はつた日本石油株式會社に對して厚く御禮を申述べる．又酷暑の候はるばる渡臺して觀測に從事した和田義一郎，杉山友紀，鈴木正治，川島正治四氏にも大いにその勞を謝す．

第　III　表

發震時＝臺灣時間を用ふ．（東經 120° の平均太陽時，中央標準時より 1 時間遲し）

D. P. T.＝初期微動繼續時間

No.	發震時	苗栗		出礦坑		銅鑼		錦水		深さ
		D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	
	月 日 時 分	秒	gal	秒	gal	秒	gal	秒	gal	km
1	8 12 15 22	2·30	4·4	2·55	3·0	3·08	5·6			4·5
2	〃 16 00	2·40	0·6	3·35	0·8	3·52	6·0			7·5
3	〃 21 41	1·58	6·0	1·33	3·0	1·42	6·0			2·8

（次頁へ續く）

No.	發震時				苗栗		出磺坑		銅鑼		錦水		深さ
					D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	
	月	日	時	分	秒	gal	秒	gal	秒	gal	秒	gal	km
4	8	12	23	20	2·13	3·2	2·04	2·4	2·47	2·0			6·0
5		15	3	40	2·22	3·0	1·12	79·0	1·41	76·0			4·2
6		17	8	40	2·20	9·2	2·25	0·8	2·45	3·2			8·0
7		18	19	25	2·85	15·6	3·60	0·6	3·96	1·2	1·72	26·0	3·9
8		19	1	28	2·05	18·6	2·04	8·0	2·65	12·6	1·94	7·0	2·0
9		〃	2	21	2·30	33·6	2·95	8·0	3·25	3·2	2·10	14·4	5·4
10		〃	2	22	2·30	17·0	3·05	2 0	3·25	1·4	2·05	14·0	6·2
11		〃	2	39	2·55	13·8	3·15	1·4	3 45	1·0	2·45	22·4	6·6
12		〃	18	35	2·30	49·0	2·85	16·0			1·58	112·0	2·6
13		21	14	33	2·45	針外る	3·25	51·0	3·51	36·0			7·0
14		〃	15	20	1·90	20·0	2·65	3·6	2·90	2·4	1·23	44·0	5·0
15		22	11	08	1·74	14·6			2·51	1·0	2·38	1·0	8·2
16		23	1	50	1·90	>140·0	1·63	108·0	2·10	66·0	2·45	>100·0	4·4
17		24	12	22	1·98	5·6			2·16	14·0	2·81	1·0	8·7
18		25	14	52	2·36	11·4	2·15	12·8	2·65	2·0			7·0
19		27	1	30	1·50	12·4	2·65	2·0	2·45	6·0	2·10	7·2	4·5
20		〃	17	12	4·35	2·4	2·65	3·0	3·30	16·0			11·7
21		〃	21	05	2·60	31·0	2·70	6·0	2·70	4·0			11·0
22		29	14	33	1·74	8·8	2·25	2·0			1·76	16·6	4·2
23	9	4	7	38	1·30	5·0			3·05	1·4	1·24	5·2	3·4
24		6	4	15	1·58	23·0			2·80	1·2	1·40	22·0	5·2
25		7	3	37	2·00	18·4	2·50	1·4	2·90	2·6	1·25	9·6	0
26		〃	10	10	2·15	5·0			3·05	1·4	2·10	2·0	8·7
27		8	13	38	1·66	11·2	2·80	1·8	2·85	0·8	1·40	3·6	5·0
28		9	18	16	3·80	4·0	2·15	2·2	3·15	11·0	4·50	2·6	9·0
29		〃	23	49	2·70	9·2	3·80	1·6	4·00	2·0	2·05	22·0	6·6
30		11	17	34	2·10	8·4	2·35	3·0			1·80	1·4	3·4
31		12	11	35	4·35	3·0	2·55	6·0			4·85	5·0	14·6
32		16	0	20	2·20	15·0	3·45	5·0			1·24	34·0	5·2
33		17	2	21	3·75	2·4	2·45	6·0	3·05	13·0			11·8
34		17	4	38	1·60	19·4	2·45	1·4	2·35	1·0	1·50	5·4	9·0
35		19	18	27	3·15	4·4	2·10	14·0	2·55	40·0			10·0
36		〃	18	47			2·45	1·6	3·30	3·4	3·35	1·2	9·2
37		20	20	30	1·74	9·0	2·95	2·2			1·41	34·0	5·5
38		22	5	37	1·58	8·0	2·55	1·2			1·76	9·0	5·6
39		〃	16	46	4·00	2·6	2·05	4·4			4·15	5·0	3·5
40		27	6	53	4·40	8·4	3·00	14·0	3·80	30·0	5·00	11·0	13·4
41		29	23	02	1·98	10·4			3·00	2·8	1·68	9·0	6·6
42		30	1	08	2·45	19·0	2·65	2·0	2·15	2·4			10·0
43	10	5	11	00	3·70	2·6	2·35	7·6			4·85	4·6	8·8

（次頁へ續く）

No.	發震時				苗栗		出礦坑		銅鑼		錦水		深さ
					D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	D.P.T.	最大加速度	
	月	日	時	分	秒	gal	秒	gal	秒	gal	秒	gal	km
44	10	8	2	15	1·82	2·8	2·00	1·4			2·30	2·6	6·0
45		〃	5	17	2·37	33·0	2·65	5·0			1·76	53·2	2·8
46		18	13	05	4·35	5·6			3·30	8·0	5·20	13·4	11·8
47		19	9	50	2·36	33·0	2·85	6·0			1·58	37·0	2·8
48		24	7	48	2·21	13·0	2·05	1·2	1·80	1·2			7·9
49		31	20	00	1·82	針外る	2·35	51·0	2·13	130·0	2·13	>116·0	9·0
50	11	1	6	28	2·00	10·0	1·95	0·8	2·60	1·6	1·58	21·0	2·6
51		5	15	45			2·35	3·0	3·15	3·2	1·24	34·4	5·6
52		〃	15	46	2.05	16·4	2·65	2·0	3·05	2·4	1·42	針外る	2·2
53		〃	15	54	1·98	0·6	2·55	0·6			1·76	3·0	5·3
54		7	18	52	2·75	2·8			3·07	0·8	1·70	9·0	3·0
55		8	15	38	2·75	3·6	3·35	1·2			1·70	12·0	2.8

4. *The After-shocks of the Formosa Earthquake of 1935.*

By Nobuji Nasu,

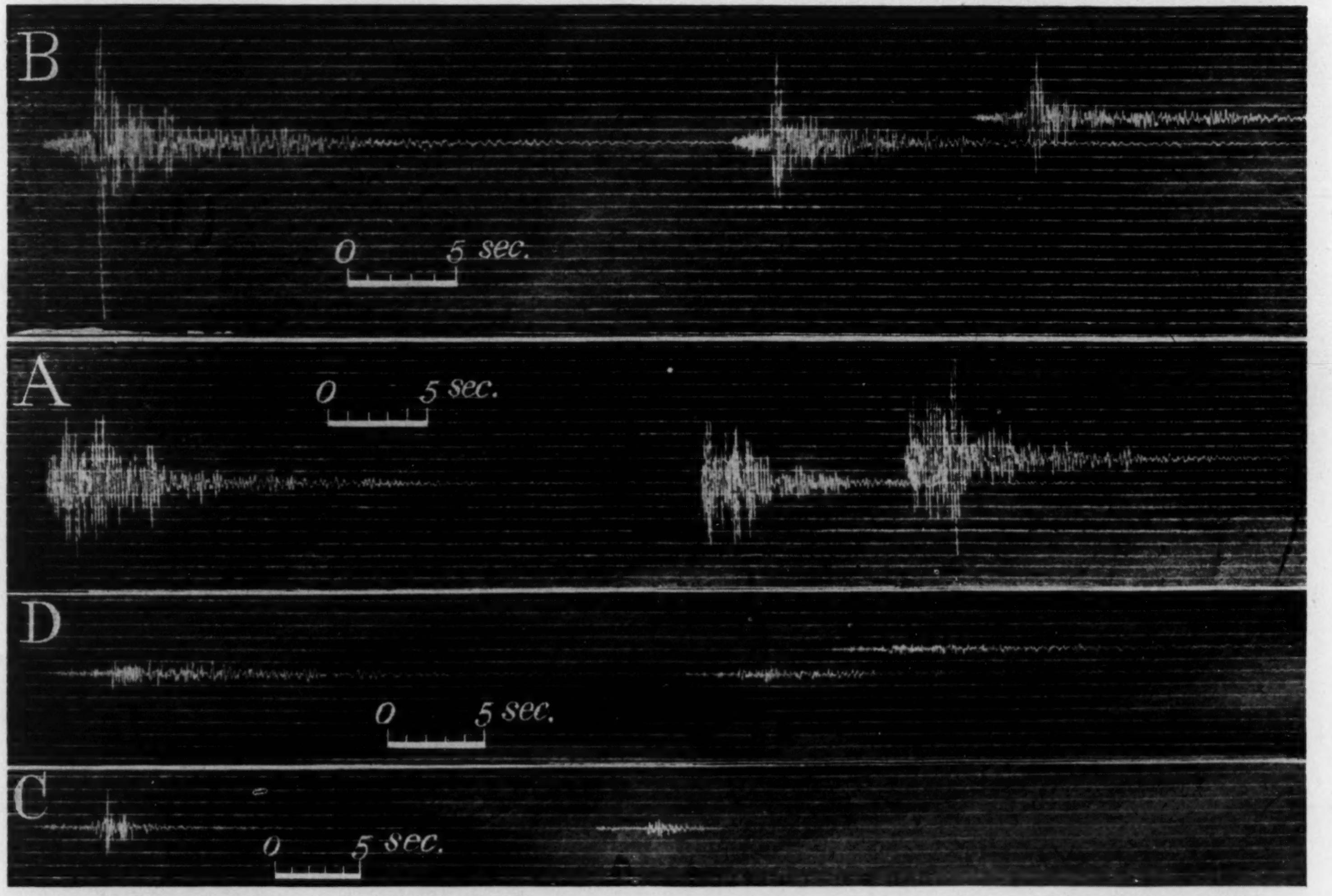
Earthquake Research Institute.

During the period August-December 1935, the observation of the after-shocks of the violent Formosa earthquake of April 21 st was carried out by means of the network of four stations, namely, Byôritu, Dôra, Syukkôkô, and Kinsui (Fig. 1). At these stations were installed the Ishimoto acceleration seismographs of recent type.

In this paper the distribution of the seismic foci of the after shocks receive special attention (Figs. 1, 2, 3, 4). Most of the foci were distributed on the western side of the seismic fault and the focal depths were more or less than 10 km.

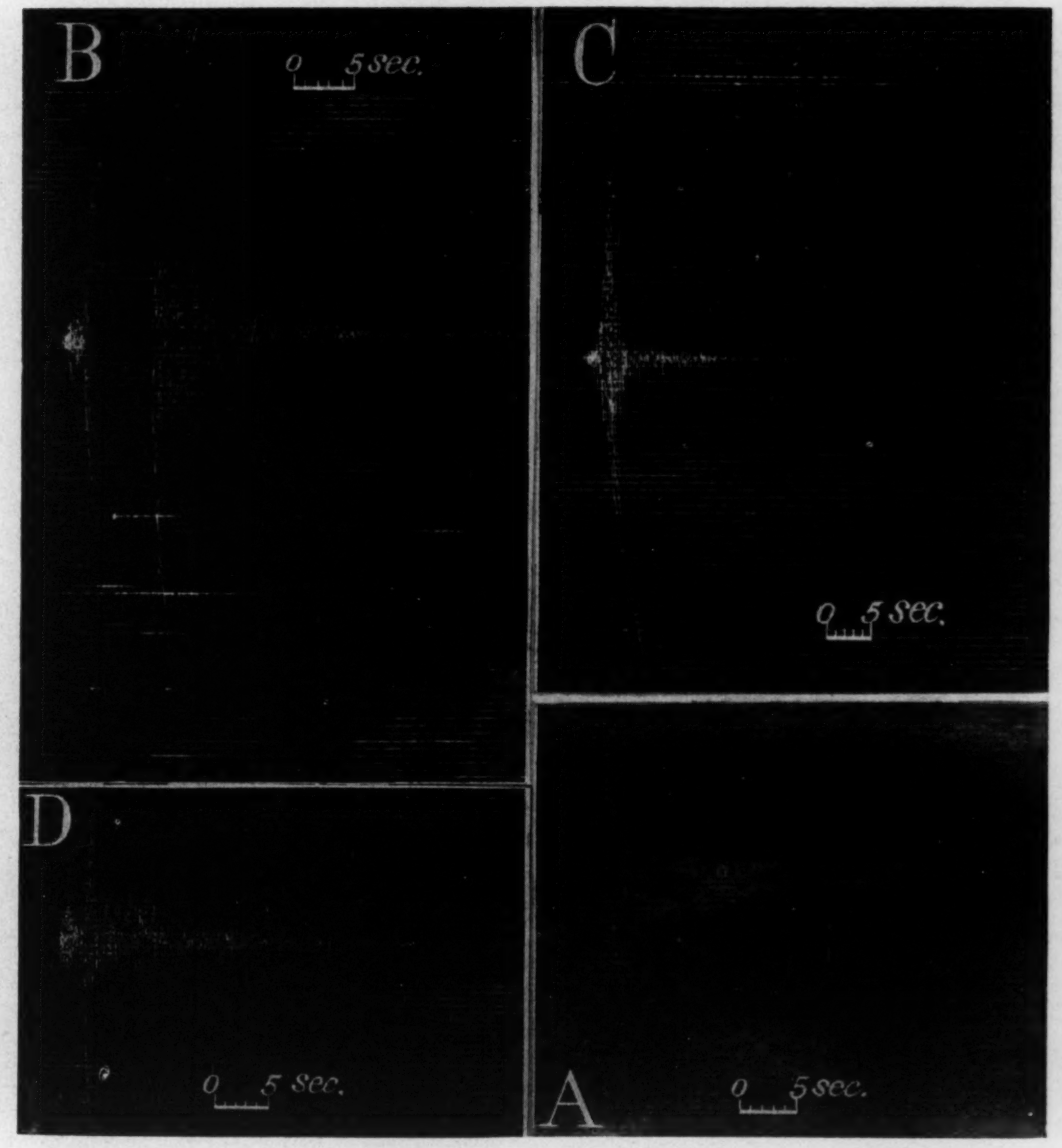
It is noteworthy that many shallow-focus earthquakes (depth being 0-5 km) occurred very near the seismic fault, and in the upheaved region lying west of the same fault the epicentres of these after-shocks were densely distributed. Similar fact was found in the case of the Tango after-shocks (Fig. 5).

（震研彙報別冊 第三號 圖版 那須）



（實物の2倍）

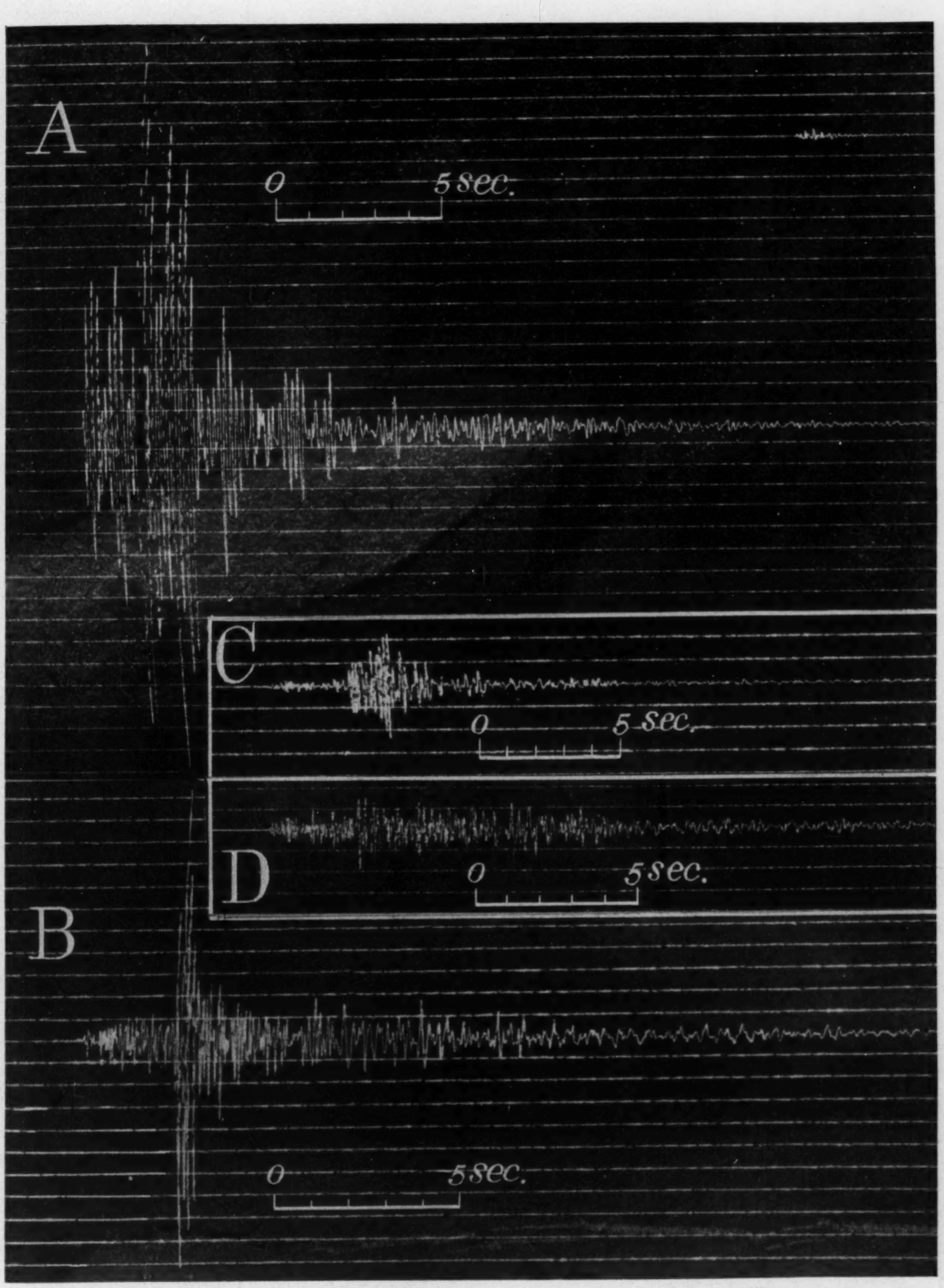
第6圖 昭和10年8月19日 2時21分頃，2時22分頃，2時39分頃（但しCにては缺）の餘震
A=錦水，B=苗栗，C=出礦坑，D=銅鑼． 各記象上 1 mm=1 gal.



（實物大）

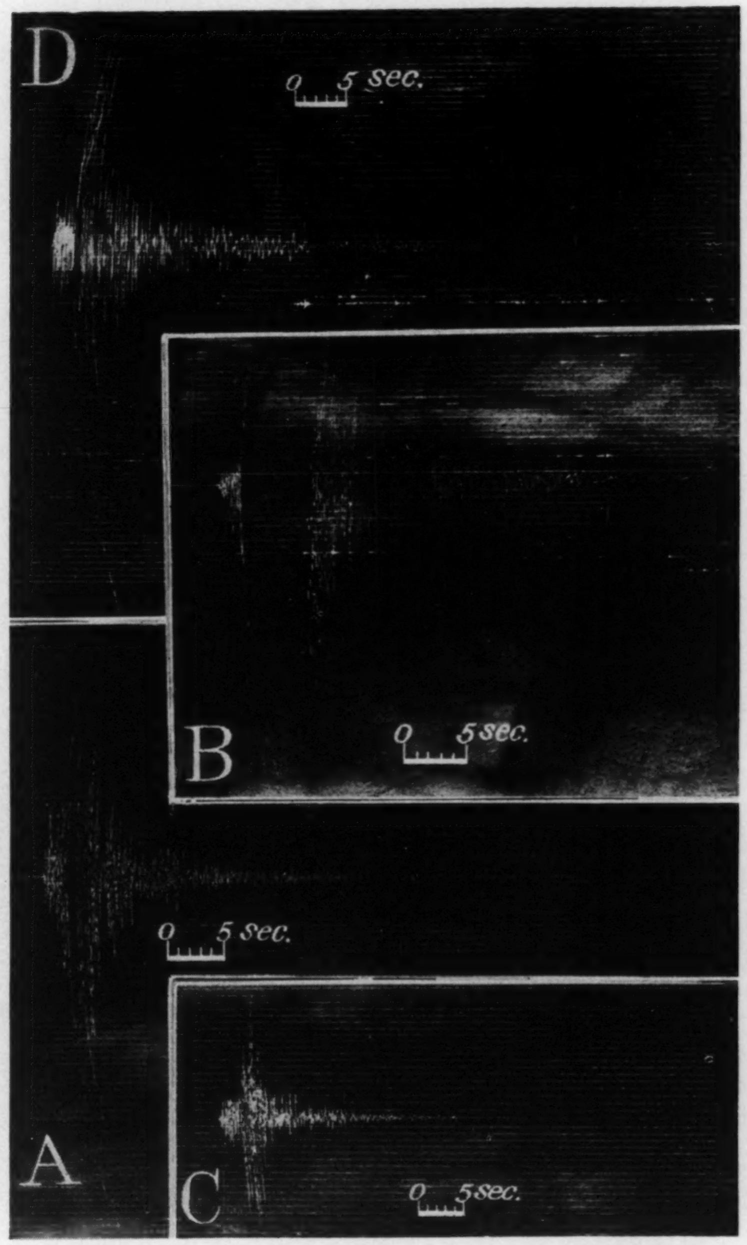
第7圖 昭和 10 年8月 23 日1時 50 頃の餘震
A＝錦水， B＝苗栗，C＝出礦坑， D＝銅鑼.
（苗栗にては震動急激にて描針脫出す）
各記象上の 1 mm＝2 gal.

（震研彙報別册 第三號 圖版 那須）



（實物の４倍）

第8圖 昭和10年8月27日21時05分頃の餘震
A＝錦水，B＝苗栗，C＝出礦坑，D＝銅鑼.
各記象上の 2 mm＝1 gal.



（實物大）

第9圖 昭和 10 年 10 月 31 日 20 時頃の餘震
A＝錦水，B＝苗栗，C＝出礦坑，D＝銅鑼.
（苗栗にては震動急激にて描針脱出す）
各記象上の 1 mm＝2 gal.

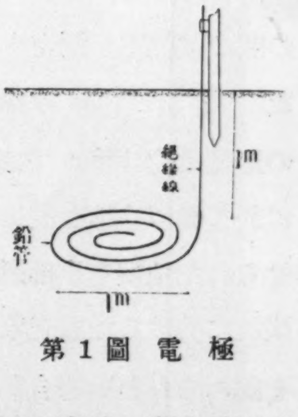
5. 出礦坑及び錦水に於ける
地電流變化觀測報告

地震研究所 萩原尊禮

(昭和10年12月17日發表 —昭和10年12月31日受理)

1. 今回の臺灣中部地震の餘震の出張觀測は昭和10年8月上旬より新竹州下に於て開始せられたのであるが，其の結果，當時に於ける餘震の活動は主として出礦坑及び錦水附近を震央として行はれて居ることが明白にせられた．而して本震發生以來既に4ケ月以上を經過して居るにも拘らず，尚相當の餘震回數を數ふることが出來ることが知られたので，同地に於て地電流變化の觀測を合せ行つたならば地震發生と地電流變化との間に何等かの關係を見出せはしまいかとの見地より之が觀測を行ふことゝなつたのである．

2. 觀測の場所は幸にして日本石油株式會社臺灣鑛業所の援助に依り，出礦坑及び錦水の兩所に於ける同會社の敷地を使用することが出來た．觀測方法は，適當の距離を距てた2地點に電極を埋設し，其の2點間の電位差を測定せんとするものであつて，二電極を結ぶ電路には電流計及高抵抗を直列に挿入してある．電極としては鉛管を使用した．卽ち外徑 1 cm，長さ 5 m の鉛管を外徑 1 m のスパイラル狀に卷き，之を地表下約1 m の深さに埋設したものであつて，地表より 1 m 以內の深さに於いては絕緣線に依り導體と大地との接觸は避けてある(第1圖)．之は電極と大地との接觸箇所に於て比較的溫度や水分の變化が起らぬやうにするためである．電路に直列に挿入した抵抗は何れも數萬 ohm のものであり，之を通して流れる電流は極めて微弱であるから，電極に於ける分極作用の影響は無視し得る．此の方法に於て問題となるべきは電極に於ける接觸電壓であるが，之は現在の方法に於ては避けることは出來ない．只比較的深く電極を埋設して溫度等の變化を受け難い樣にして，接觸電壓は存在しても其の値の變化が起らぬ樣な方法を採るより外はない．今回の場合の電極の深さは何れも 1 m であるから，溫度の變

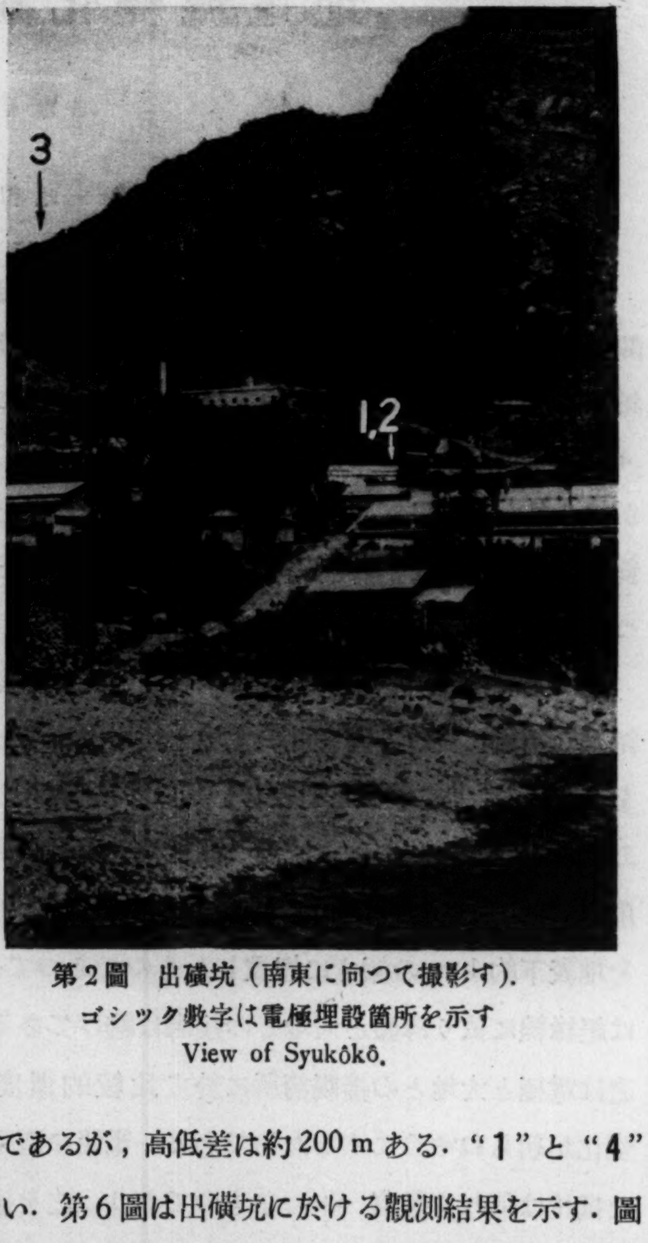


第1圖 電極

---

1) 那須信治，「昭和 10 年臺灣地震の餘震に就いて」地震研究所彙報別册 3，(1936).

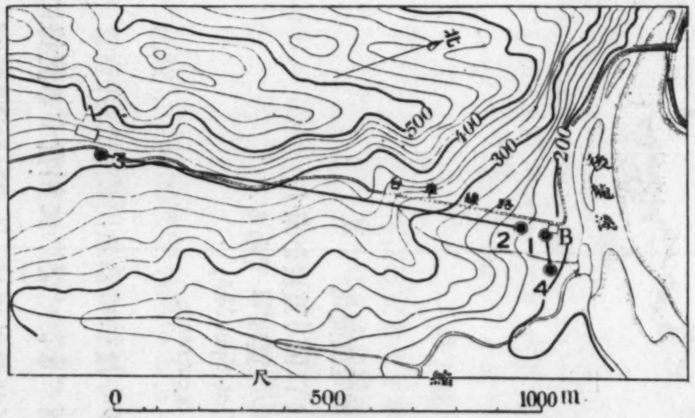
化は少くも日變化程度のものゝ影響からは免れることが出來る．此の外に電極に於ける接觸電壓に影響を與へるものは雨水の浸潤であるが，之は今回の觀測期間に於ては同地方は乾燥期にあつたため，電極の接觸狀況に變化を與へる程度の雨量は無いと見てよい．從つて今回の觀測結果に於ては，地電壓の絕對値には觸れず，只其の變化のみを論ずることゝする．記錄はリシャールの1週間巻自記時計に巻いたブロマイド紙に依つたので1日の長さは約4cmに相當することになるから，餘り急激な變化は見分け難い．從つて今回の觀測の目標は數時間乃至數十時間に亘つて起る地電壓の變化と云ふことになる．



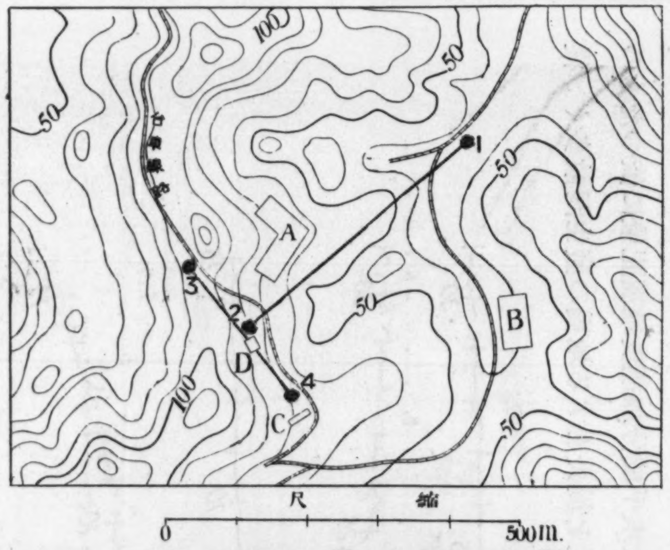
第2圖　出礦坑（南東に向つて撮影す）．
ゴシック數字は電極埋設箇所を示す
View of Syukôkô.

3．出礦坑に於いては電極の埋設箇所として第3圖に示してある様な場所を選定した．之は別に深い意味のあるものでなく，單に電極より觀測室迄比較的簡易に電線を導くことが出來る様な場所を選んだに過ぎない．圖に於て電極“2”と“3”及び“1”と“4”の間の電位差を測定することゝした．“2”と“3”の距離は約1kmであるが，高低差は約200mある．“1”と“4”の距離は約100mで高低差は殆ど無い．第6圖は出礦坑に於ける觀測結果を示す．圖に於て●印は地震發生を示す．便宜上，出礦坑に於ける水平成分加速度地震計に記錄せられた地震を全部記載してある．之等の地震中には極めて局部的のものが多く，出礦坑に於ける地震記象中に現はれて居ても他の觀測點に於ける地震記象中に其の記錄を認められない場合があり，又此の反對の場合もあるので，全體としての地震活動を知るには他の場所に於ける觀測を參照する必要がある．

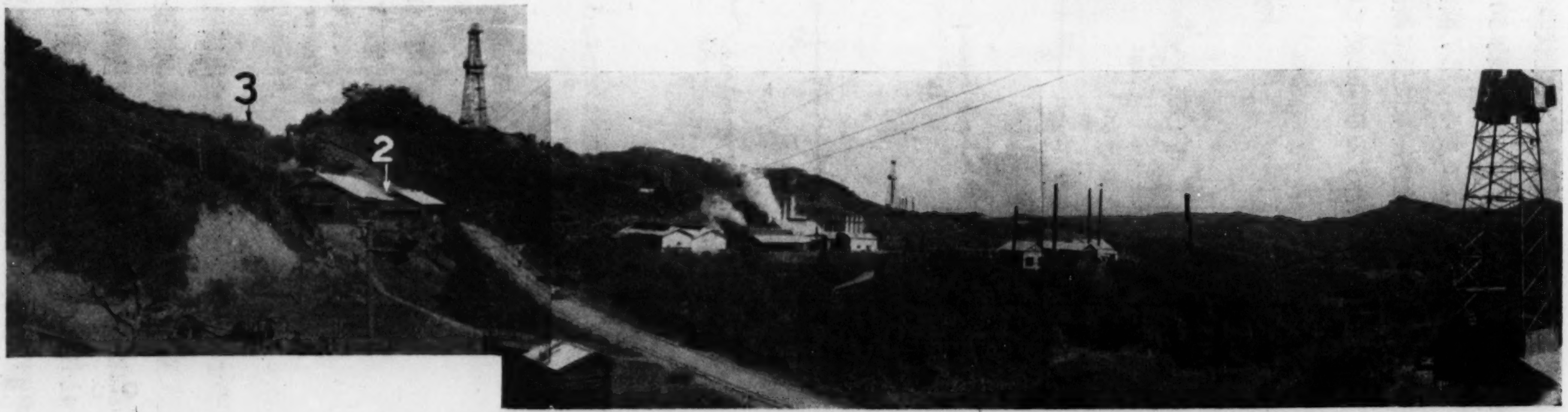
第4圖は錦水に於ける地形圖を示す．電極を埋設した箇所は夫々ゴシック數字で示してある．今回は“1”と“2”及び“3”と“4”の間の電位差の變化を測定した．


北
500
400
300
200
台車線路
1
2
3
4
B
0
500
1000 m
尺
縮

第3圖　出礦坑地形圖
1, 2, 3, 4 電極 A, 事務室, B 觀測室.
Topography of Syukôkô.

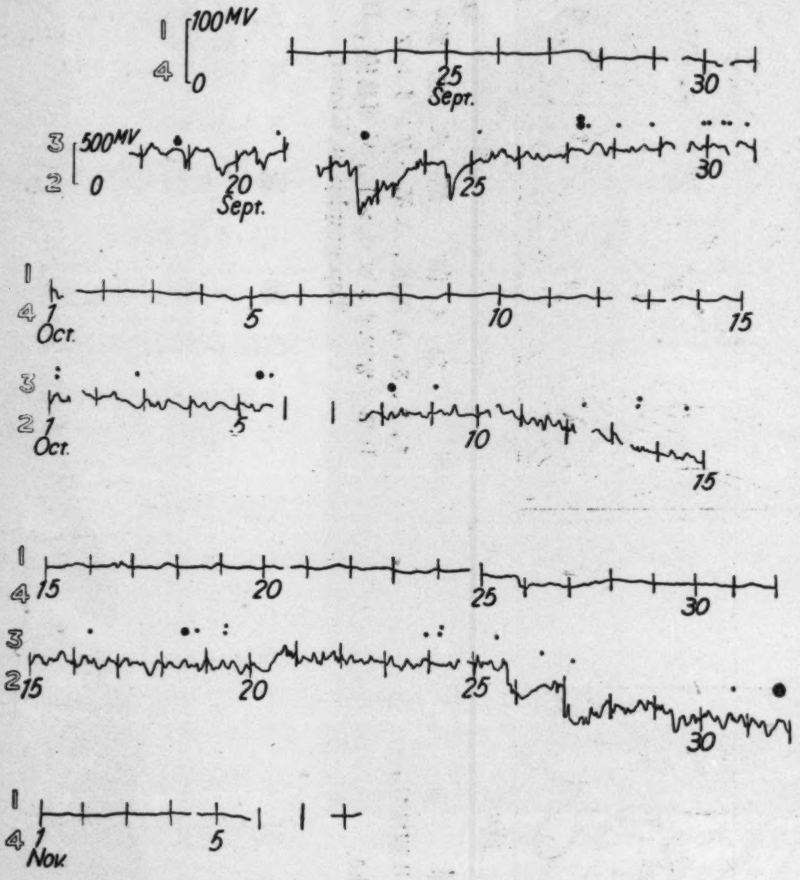

100
50
A
B
C
D
1
2
3
4
0
500m.
尺
縮

第　4　圖　錦　水　地　形　圖
1, 2, 3, 4 電極, A 第一ガソリンプラント,
B 第二ガソリンプラント, C 事務室, D 觀測室.
Topography of Kinsui.



第 5 圖　錦水　電極 "4" の附近より撮影す. ゴシック數字は電極の埋設箇所を示す.
View of Kinsui.

錦水は圖に於いて見る如く小起伏の多い土地であり，電極“1”と“2”の間は水平距離約 450 m に對し高低差は約 50 m，“3”と“4”の間は水平距離 200 m に對し高低差は約 25 m である．第7圖は錦水に於ける觀測結果を示す．同じく●印は地震發生を示すが，之は錦水に於て觀測せられた水平成分加速度地震記象に依つたものである．此處に報告する期間に於ては錦水附近を震央とする地震の發生回數多く，從つて錦水に於ける地震回數は出礦坑より遙かに多くなつてゐる．

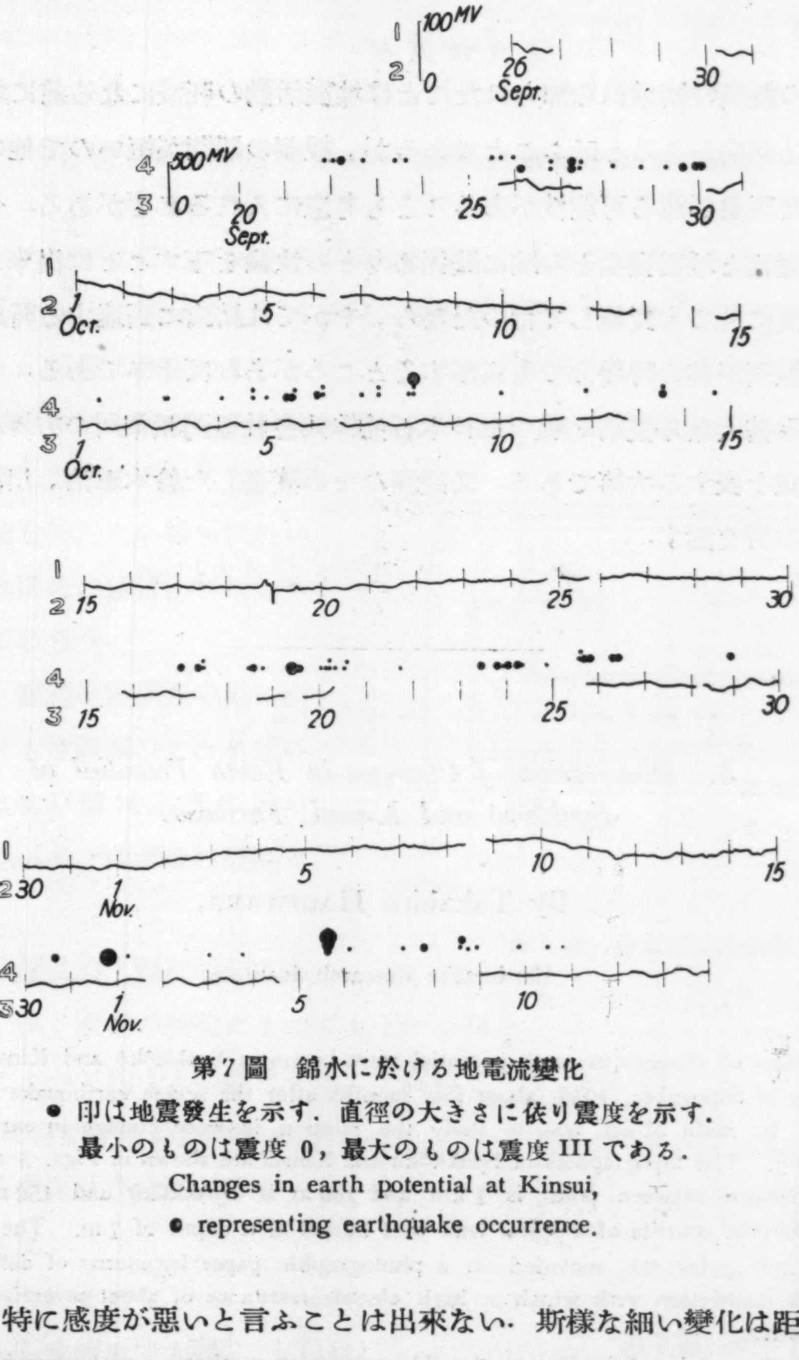


第6圖　出礦坑に於ける地電流變化

● は地震發生を示す．直徑の大きさに依り震度を表す．
最小のものは震度 0，最大のものは震度 II である．
Changes in earth potential at Syukôkô,
○ representing earthquake occurrence.

4．先づ出礦坑に於ける觀測結果を見るに電極“3”—“2”に相當する記錄に於ては比較的細い不規則變化が連續的に起つてゐるが此の外に 9 月 22 日 12 時頃，9 月 42 日 12 時頃，及 10 月 26 日前後に於て極めて大きな變化が認められる．電極“1”—“4”に對する記錄に於ては前者に見る樣な細い不規則變化は見られない．之は感

度を高くしたならば現れるものと思はれるが，"3"—"2" の場合に比較して電極の距離は約 1/10 であるが，電位計の感度は約 10 倍にしてあるから "3"—"2" の場合に比較して特に感度が惡いと言ふことは出來ない．斯樣な細い變化は距離を充分大としなければ觀測出來ない性質のものであるかも知れないが，"3"—"2" の電極は高低が大きいので此の樣な特別な變化が見られるとも考へられる．地電流變化と地震發生との關係は個々の地震に就いて認めることが出來ないが大きい地電流變化の生じた後に地震回數が增加するか或は震度の大きい地震が起る傾向が見られる．



第7圖　錦水に於ける地電流變化

● 印は地震發生を示す．直徑の大きさに依り震度を示す．
最小のものは震度 0，最大のものは震度 III である．

Changes in earth potential at Kinsui,
● representing earthquake occurrence.

5. 錦水に於ては餘り大なる地電流變化は認められない．出坑礦の場合と同樣

に個々の地震發生と地電流變化との間には關係は認められない. 然し9月5日より8日に至る期間と, 10月1日から10日に至る期間には地震活動が旺盛であつたが此の期間に於て電極"1"—"2"の觀測に於て電極"1"が電壓の上昇を示して居ることが見られる.

6. 今回の觀測の結果から知られたことは地震活動の旺盛になる前に地電流の大きな變化が起る傾向があると云ふことであるが, 觀測の期間が短いので他の要素に依り偶然に斯様な現象が起る可能性があることも考慮に入れる必要がある. 今回の結果より, 地電流變化と地震發生との間に關係ありとの決論を下すことは出來ないが, 斯様な研究を今後に於ても實施して行つたなら, やがては結論に到達する時が來るであらう. 今回の觀測が其の時幾分でも貢獻するところがあれば幸ひである.

終りに臨み甚大なる援助を賜つた日本石油株式會社臺灣鑛業所の方々に對し, 深甚なる感謝の意を表する次第である. 叉觀測のため渡臺した鈴木正治, 川島正治の兩氏にも厚く其の勞を謝す.

---

5. *Observation of Changes in Earth Potential at Syukkókó and Kinsui, Formosa.*

By Takahiro HAGIWARA,

Earthquake Research Institute.

Observations of changes in earth potential were begun at Syukkôkô and Kinsui, Formosa, in the beginning of September, 1935, about four months after the severe earthquake of April of the same year. Its main object was to study the relation between change in earth potential and seismic activity. The topographies of Syukkôkô and Kinsui are shown in Figs. 3 and 4 respectively. The distance between poles is 1 km and 100 m at Syukkôkô and 450 m and 200m at Kinsui. The pole consists of a spiral lead wire buried at a depth of 1 m. The potential difference of the two poles was recorded on a photographic paper by means of deflection of a galvanometer, in connection with which a high electric resistance of about several tens of KΩ was inserted in series.

The records are shown in Fig. 6, 7. The results show that large changes in earth potential tend to precede seismic activities.

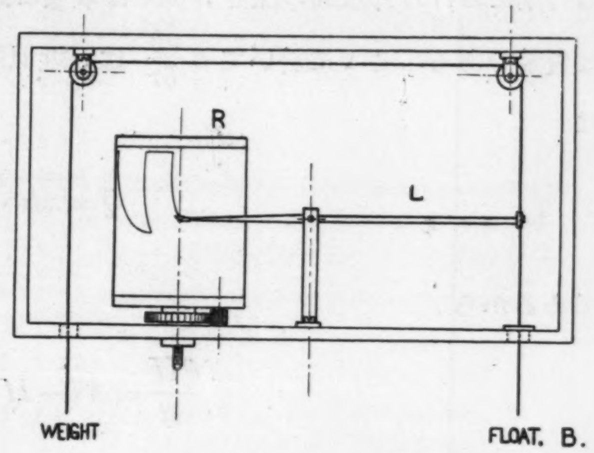
6. 井水位の變化こ餘震

地震研究所 {宮部直巳
川島正治

(昭和11年2月18日發表——昭和10年12月31日受理)

1. 從來，大地震に際して地下水の擾亂を來し，井水又はその水位に異常を示した事例は少なくない.[1] 昭和 10 年4月の臺灣地震の際にも，臺北に於て井水位に異常のあつたことが報告されてゐる.[2] 併し乍ら，この地震の際に於いて，震害の著しかつた，苗栗附近に於いては，その樣な事は氣付かれてゐない模樣であつた. 併し，僅少な變化は若しあつたとしても，機械觀測の設備を持たない場所に於いて，その樣な現象の氣付かれないのは寧ろ當然であらう.

筆者等は，臺灣地震調査の爲に出張した際，井水位觀測のことを思ひ立ち，有り合せの機械を寄せ集めて，苗栗に於いて，井水位の觀測を行つた.



第1圖 井水位記錄裝置

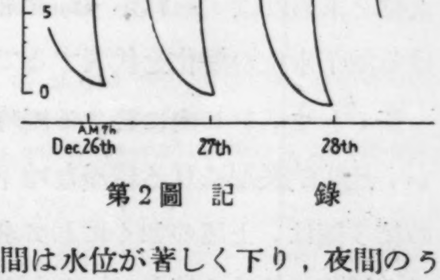
2. 觀測裝置は第1圖に示してある. 浮標 B が，水位の變化によつて上下するのを，桿杆 L によつて約 1/2 の縮尺を以て，回轉ドラム R の上に自記せしめたのである.

井戸は，苗栗街社寮崗にある.

井戸の深さは，

地表から底まで 3·62 m,

地表から水面まで大體 1·90 m,



第2圖 記 錄

である. 併しこの井戸は，頻繁に使用されるので晝間は水位が著しく下り，夜間のうちに，定常水位に恢復する. 從つて自記紙上に描かれる曲線は第2圖に示したやうに

---

1) 宮部直巳 地震 5 (1933), 21.
稲富孝治 地震 7 (1935), 608.

2) 白鳥勝義 地震 7 (1935), 605.

なるのである．

吾々の要求は，斯の如き著しい人工的な日變化ではなく，寧ろ，長期の間の變化であるから，之を適當な方法で，定常的な水位に直さねばならない．其の爲に次の如き手續を行つてみた．

井水の使用する事のなくなつた時刻から，井水位が，段々上昇してくるのは，周圍の帶水層から水が供給されるからである．この供給される水の量 Q は，

$$Q=Ak\cdot 2\pi R\cdot(-H+H_0)\frac{\partial h}{\partial r}$$

である．即ち，帶水層の透水率 k，水の湧出面の面積 $2\pi R\cdot(-H+H_0)$，及び帶水層の，井戸附近に於ける水位傾度に比例すると考へられる．R は井戸の半經，H は，ある時刻における井水面の深さ，H_0 は最後に到達すべき井水面の深さである．H，H_0 は負量である．こゝに於いて，$\frac{\partial h}{\partial r}$ は，近似的には不變と見做して差支なければ，Q は

$$Q=\pi R^2\cdot\frac{\partial H}{\partial t}$$

であるから，

$$\frac{\partial H}{\partial t}=A'(-H+H_0)$$

となり，從つて

$$H-H_0=Be^{-A't}$$

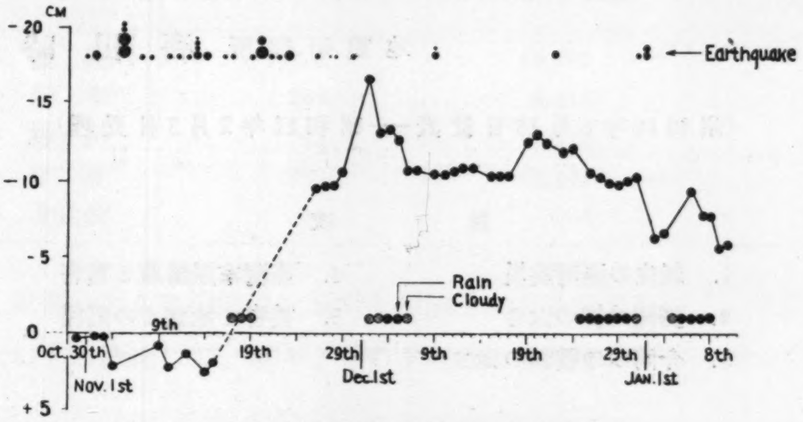
といふ形になる．

其故に，第2圖に於いて，對數曲線に似た曲線から，$t\to\infty$ に tend させた場合の水位を求めれば，それが H_0 に相當し，H_0 の變化は，大體に於いて，その周圍に於ける地下水位の變化を代表するであらう．

斯くして，1 日内に於ける短時間の間の水位の變化を記錄することは出來なかつたが，比較的長期に亘る緩漫な地下水位の變化を求めることが出來た．こゝに揭ぐる所の第3圖は，上述の如くにして求められた日々の H_0 の 10 月以降 12 月末に至るまでの期間に於ける値を plott したものである．

3．第3圖には，同時に，地震の回數（錦水に於ける），及び降雨の有無を記入してある．地下水位は，降雨や氣壓等によつて上下されることが多いから，斯樣な長期の變化が地震の發生と深い關係を持つであらうとは，直には考へられないが，圖上に示

される通り，地震の頻數によつて代表される地震活動の消長とは幾分關係があるやうにも思はれる．



第 3 圖　井水位の長期變化と地震其他

觀測期間も短かく，著明な結果も得られなかつた事は，誠に殘念であるが，此に書き留めて今後の參考に供したい．

終りに，觀測に就いて，色々とお世話になつた，日石會社，特に同社員山內肇氏，並に早川勝利氏に厚く御禮申し上げる．

---

6. *Change in Level of the Water of a Well and After-shocks.*

Naomi MIYABE and Syôzi KAWASIMA,

Earthquake Research Institute.

Since October, 1935, the level of the water of the well has been measured at Byôritu, Taiwan, near the region where the after shocks of the destructive earthquake of April 21, 1935, occurrs frequently.

The result is shown in Fig. 3 together with marks of shocks felt at Kinsui denoted by black circles of various sizes, above the curve showing the change of the level of the well water, in which we notice that the seismic activity seems to be in some measure related to the change in the height of level of the underground water.

7.　臺灣に於ける震害と地盤に就て

地震研究所　齊田時太郎

（昭和10年6月18日發表――昭和11年2月3日受理）

目　　次

1. 旣往の臺灣震災
2. 臺灣地震の大さ
3. 今回の地震動の强さ
4. 臺灣家屋構造と震害
5. 震害と地盤との關係

1. 旣往の臺灣震災

領臺以後の多少なりとも，損害を與へた程度以上の地震を數ふれば，40を越え平均年一回災害を被つた割合となる．就中，明治37年11月6日及び同39年3月17日の嘉義地方を襲ひしものは，多大の被害を與へた．臺灣東部海底には屢々大規模の地震を發生するにもかゝはらず，其被害を島內に見ざるは，震央遠きによるのである．これに反して，上記嘉義地方を襲ひしものゝ如く，島內に發するものは其の規模前者に比すれば，甚だ小なるに關はらず災害の極めて著しきは，其の地盤と家屋構造との關係によるものと考へられる．今旣往の震災の程度を，今回（昭和10年4月21日）のものと比較すると次の表の如くなる．

地　　震	死　者	全潰家屋數	死者1人につき全潰家屋數
明治37年4月24日 午後2時38分 嘉義地方	3	66	22·0
明治37年11月6日 午前4時25分 嘉義地方	145	611	4·2
明治39年3月17日 午前6時43分 嘉義地方	1,249	6,748	5·4
昭和10年4月21日 午前6時2分	3,234	16,254	5·0

これに依つて見ると，今回の災害は39年のものゝ約3倍となり，未曾有のものであるが，死者1人に對する全潰家屋數の略々5なる一定の値を示すは注意すべきことである．37年11月のものが稍小なる値を示すは，時刻の關係によるものと考へられるから，臺灣地震に於ける死者1人につき，全潰家屋數は5を以て限度と推定される．

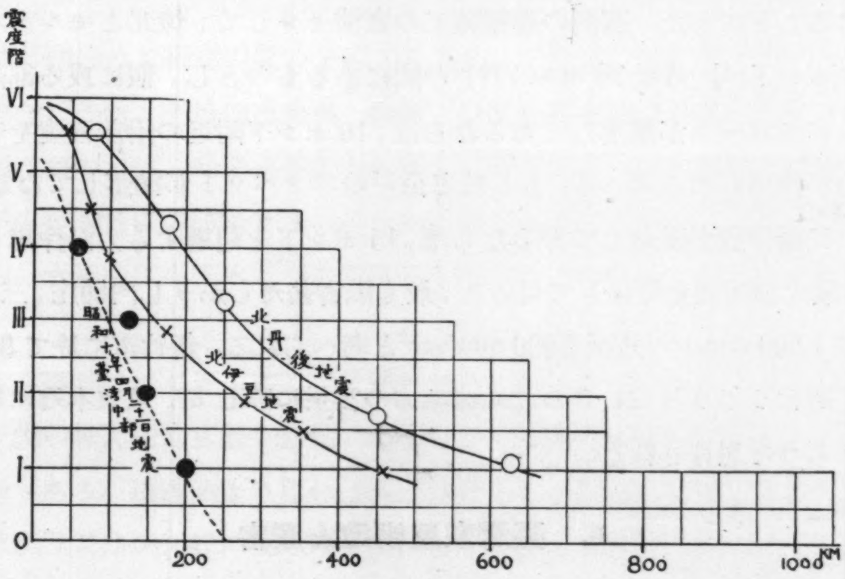
次の表に示す如く，內地の震災と比較すれば，其の災度の著しく大なるに驚く．

地震	死者	全潰家屋數	死者１人につき全潰家屋數
明治 24 年 濃美	7,273	80,000	11·0
明治 29 年 陸羽	209	4,418	21·2
明治 42 年 姉川	41	976	23·8
昭和 5 年 伊豆	259	2,142	8·2
昭和 6 年 北武藏	16	204	12·8

かくの如く災害の著しき相違は，臺灣家屋構造によるのであつて，地震の規模は寧ろ內地の最大のものに比して，略々２分の１程度に過ぎない．

2. 臺灣地震の大さ

地震の大さとは，其の規模を言ふのであつて，其の有する勢力の量とも考へられる．今回の震源の深さは，極めて淺く約 10 粁位と認められてゐる．これと略々同程度の深さを有する，北丹後及び北伊豆地震と比較すれば第１圖の如くなる．これによつて見ると，今回の地震は北丹後地震よりは遙に小さく，北伊豆地震よりも亦幾分小さいものと推察される．有感覺區域について，既往の臺灣地震と比較すれば次に示す如くである．



第１圖

これ等の地震の震源の深さを略々同等であるとすれば，39 年のものが何れも其の規模著しく大きく，今回及び 37 年 11 月６日のもの等は比較にならぬ程小さい．か

地　　震	有感覺區域の半徑	地　　震	有感覺區域の半徑
明治37年 4月24日	320 km	明治39年4月14日	1,000 km
〃 37年11月 6日	160	昭和10年4月21日	250
〃 39年 3月17日	1,000		

くの如く地震の規模に大なる差異あるに關らず，死者1人に對する全潰家屋數が，略々5と言ふ一定の數値を示すことは，臺灣家屋構造の耐震性に限度の存在すと考へるのが妥當であるが，一面には震源に起された波動によつて誘發される地表層の震動，卽ち地震動の强さには，地質及び地形による土地固有の限度が存在するにあらずやとも推察される．

3.　今同の地震動の强さ

破壞力を有する地震動の强さを知ることは，構造物設計上重要なことの一である．震災地に於て其の値を示す適當な現象を見出すのは，頗る困難なことである．幸ひ或値を求め得たとしても，其れを以て該地の强さを示すものと定めるには，多少の疑問を殘すものであるが，筆者は煉瓦造家屋のパラペットの墜落の多少によつて各地の强さを推定することにした．臺灣の建築施工の實情よりして，煉瓦とモルタルとの附着强度を，10ポンド/吋^{2}乃至30ポンド/吋^{2}の間にあるものとし，假に或る部落に於て極めて少數のパラペットが墜落してゐるならば，10ポンド附近の附着强度を辛うじて超過する震力が作用したと考へる．もし殆ど全戸のパラペットが墜落してゐるならば30ポンドを，叉過半數が墜落してゐるならば，15ポンドを超過する力が作用したと考へて，震力の最大加速度を算出して見ると，最も震害甚だしかりし內埔庄，三叉庄，峨眉庄等に於て1,500 mm/sec^{2}乃至2 000 mm/sec^{2}と考へられる．新竹市に於て800 mm/sec^{2}程度にて，昭和6年9月 21 日の北武藏地方の震災に際して，東京本鄕に於て觀測された位であらうと想像される．

4.　臺灣家屋構造と震害

臺灣に於ける家屋構造は，內地のそれと著しく異つてゐるが，夫は大なる雨量と濕度，暑熱，颱風，蟻害及び本島人の民度低きによると考へられる．家屋構造については，先年谷口忠氏が調査せられ其の報文[1]もあることであるから，詳細の說明は略す．なほ，臺灣に於ける建築取締規則は，領臺以來保健の方面に重點を置き，保安の方面は殆ど顧慮せられず今日に至つたので，構造强度は現在も過去も殆ど大差なく，極め

1）　谷口忠「臺灣に於ける地震さ建築」建築雜誌，44（1930），1733～1780.

て低下したものである．從つて佐野利器氏が嘉義地震に際してなされた調査研究[2]にて構造と震害とに關する記述は，今回の震害にも妥當である．因つて筆者は構造と震害とにつき極めて概況を記述するに止む．

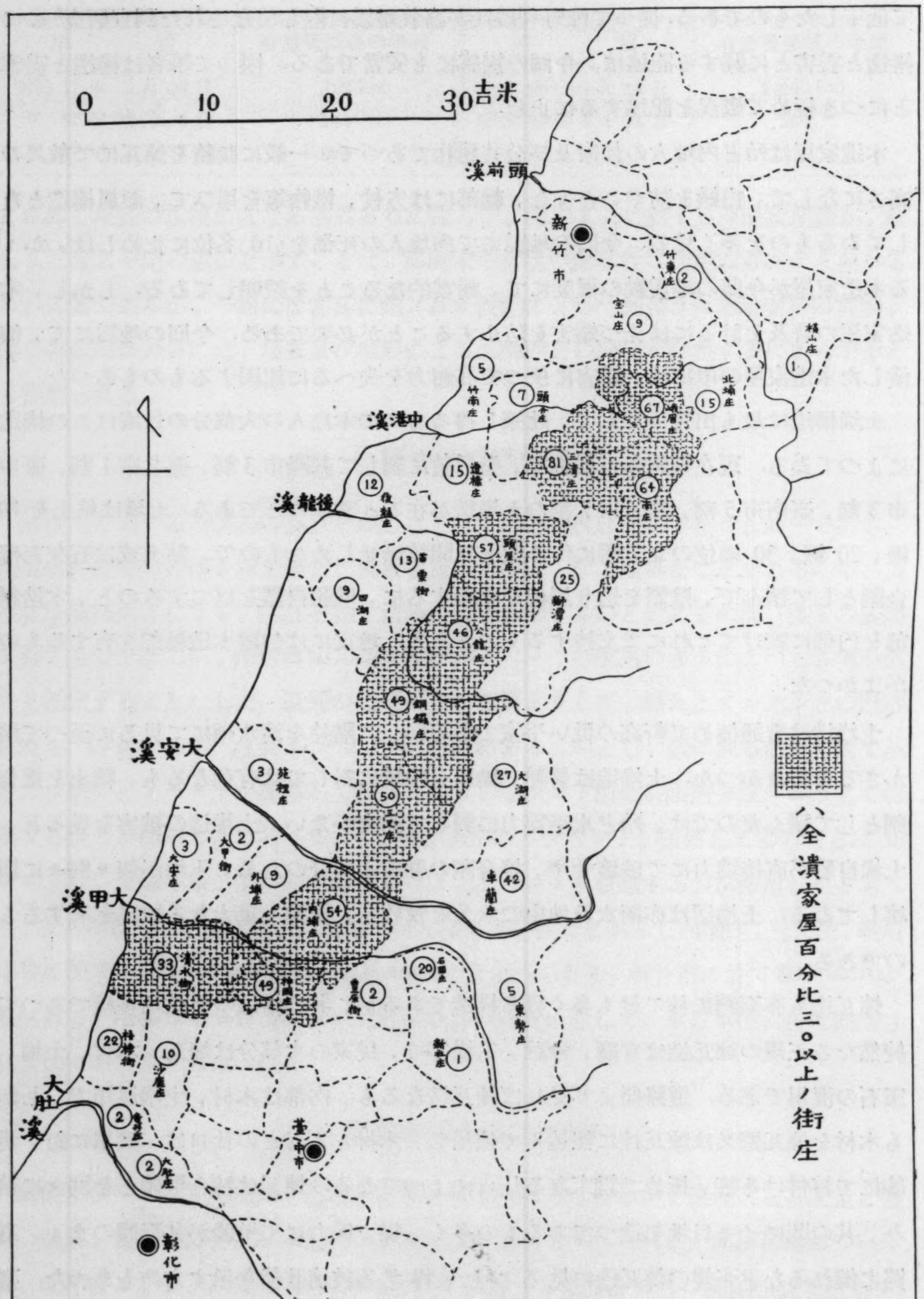
木造家屋は殆ど內地人の住家及び公共建物であつて，一般に腰積を煉瓦にて數尺の高さになして，白蟻を防ぐことゝし，軸部には方杖，鐵物等を用ひて，耐風構造となしてゐるものを多く見る．今回の地震にて內地人の死傷を 10 名位に止めしは，かゝる木造家屋が今回の地震動の程度にて，耐震的なることを證明してゐる．しかし，木造家屋の普及を計るには先づ蟻害を防止することが必要である．今回の地震にて，倒潰した木造家屋の中には，蟻害に依つて其耐力を失へるに起因するものもあつた．

土埆構造は最も出費少くして，建築し得るもので本島人の大部分の住家はこの構造によつてゐる．現在臺灣各市に於て，全戶數に對して基隆市3割，臺北市1割，臺中市3割，臺南市5割，新竹市7割の土埆造が在ると言ふことである．土埆は粘土を10糎，20糎，30糎位の立方體に作り數十日間乾燥せしめたもので，粘土或は石灰を接合劑として積んで，壁體を造り屋根を支持するに，壁體自體を以てするのと，木造軸部を內部に設けてこれにて支持するものとある．地震には勿論木造軸部を有するものがよかつた．

土埆造は普通極めて軒高の低い平家であるが，二階建を清水街にて見るに至つて驚かざるを得なかつた．土埆造は暑熱，颱風，白蟻に對しては有利なるも，粘土を接合劑として積んだのでは，殆ど水平震力に對して耐力がない．土埆造の被害を見ると，土埆自體が直接震力にて破壞せず，接合劑の强度不充分のため，土埆が個々別々に崩壞してゐる．土埆造は亦雨水及地中の水分を吸收し，保健上重大なる缺陷を有するものである．

煉瓦造も亦臺灣に於て最も多く見る構造であるが，其の構造の手法は多樣であつて純然たる正規の煉瓦造は官廳，會社，工場等で，民家の大部分は煉瓦，木材，土埆，玉石の混用である．道路側より見れば煉瓦造なるも，內部は木材，土埆混用で，しかも木材を煉瓦壁又は煉瓦柱に埋込んで使用し，木材と木材との仕口は，簡單に釘，鎹等にて打付ける等，極めて粗末なる仕口によつてゐる．煉瓦は柱と壁體とを別々に積み，其の間にイモ目地を造つてあるもの多く，從て震力にて壁體が其形體のまゝ，道路に倒れるなど正規の煉瓦造に見ることを得ざる破壞狀態を示すものもあつた．臺灣特有の亭仔脚は耐震力極めて少き構法になるもの多く，從つて上記の如き粗末なる木造の內部は，震害を免れてゐるのに亭仔脚のみ崩壞し室內を露出してゐるものを多

2） 佐野利器「明治 37 年 11 月 6 日臺灣震災調査報告」震災豫防調査會報告，第 51 號．


0
10
20
30吉米
頭前溪
中港溪
後龍溪
大安溪
大甲溪
大肚溪
新竹市
竹東庄 2
宝山庄 9
横山庄 1
竹南庄 5
頭份庄 7
北埔庄 15
峨眉庄 67
三灣庄 81
南庄 64
造橋庄 15
後龍庄 12
頭屋庄 57
苗栗街 13
四湖庄 9
獅潭庄 25
公館庄 46
銅鑼庄 49
苑裡庄 3
大湖庄 27
三叉庄 50
大安庄 3
大甲街 2
外埔庄 9
卓蘭庄 42
内埔庄 54
清水街 33
神岡庄 49
豐原街 2
石岡庄 20
東勢庄 5
新社庄 1
梧棲街 22
沙鹿庄 10
龍井庄 2
大肚庄 2
臺中市
彰化市
▨ ハ全潰家屋百分比三〇以上ノ街庄

第２圖　街庄別震害分布を示す

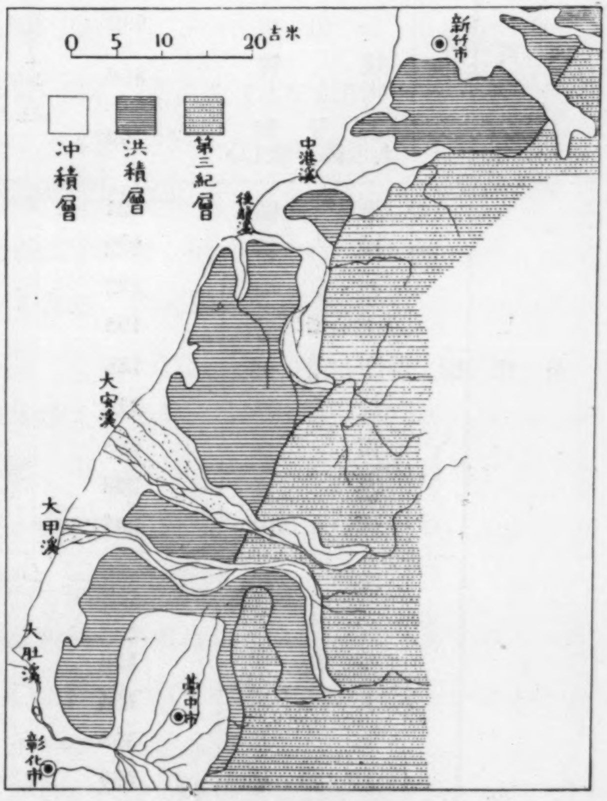
數字は全潰家屋數を百分比にて示す．數字の記入なきは百分比１以下さす．

く見た．これを要するに，臺灣に於ける煉瓦積は技術上より見て，常規を逸したものと考へられる．これ等の震害の有様は寫眞に示してある．

鐵筋コンクリート造は，其數極めて少なかつたが，內埔庄屯子脚公學校の震害は注目すべきものであつた．この震害として著しきことは柱，梁，壁體とが各結合部にて離脫してゐることであつた．これは何れも，鐵筋の繼手の重合せ不充分であることに起因してゐる．コンクリートの配合比，鐵筋の數量及び配置等の不適當も考へられた．なほ，この學校より數百米隔りたる所にある，鐵筋コンクリート橋の脚が折損せるを見たが，其の施工も上記の學校と同程度と思はれたが，折損部の鐵筋が甚しく腐蝕し共の直徑の半分位の太さに減少してゐた．

5. 震害と地盤との關係

最近の研究[3]によれば，地震動は地表層と基盤とにて著しく異なり，地表にて觀測される地震動は，直接震源に發する波動を記錄するものでなくて，寧ろそれ等によつて誘發される，表面層の固有振動を多分に含むことが知られた．即ち表面層には場所場所に應じて，固有振動週期があり，これが地震波動中に卓越して表はれるのである．家屋の震害は家屋自體の固有振動週期と，その場所に於ける土地の固有振動周期とに關係するものと筆者[4]は考へてゐる．こゝでも，そのやうな立場で今回及既往の臺灣震害を觀察して見ようと思ふ．



第3圖　震災地の地質圖

總督府發表の新竹，臺中兩州の被害調査より，全潰家屋數を百分率にて街庄別に記入せるが，第2圖である．これを第3圖の地質圖と比較すると，所謂地盤のよい洪積層及び第三紀層に於て被害著しく，冲積層にて輕微であるのに氣付く．震害現象は上に述べた如く，表面層

3） 齊田時太郎，鈴木正治 「丸の內に於て觀測された地上及地下の地震動に就て」地震研究所彙報 **12**（1934），517.

4） 齊田時太郎 「耐震及び耐風家屋」，防災科學「震災」岩波書店.

の性質に多大の關係があるから，例へば冲積層と單に言ふても，其の構成する土質，含水量，層の厚さ等に差異があり，從つてこれ等に多分に支配せられる地震動は場所場所で異なるはづである．

かゝる觀點から，後龍溪下流の街庄内を更に細かく字別に調査するために，地震直後各役場で被害狀況を尋ねた結果は，下の表の如くである．なほ，踏査した結果も亦この數字の示す如く感ぜられた．第4圖は 20 萬の 1 地質圖を基本として作つた地質圖に，全潰家屋數を百分率にて字別に記入したものである．

これ等の街庄に於ける家屋構造は，殆ど煉瓦造，土墻造のみで苗栗街，後龍街の一部には二階建を多く見るも，他は大概平家建である．被害分布圖によると洪積層，第

街庄	字	戸數	全潰	半潰	大小破
後龍街	水尾子	180	10	33	21
	外埔	300	5	10	40
	公司寮	932	15	21	114
	後龍（大庄を含む）	864	488	213	163
	苦箬脚（大山脚を含む）	790	32	61	536
苗栗街	直轄一區	324	25	85	200
	維祥	222	91	45	103
	芒埔	192	108	38	59
	上南勢	195	83	65	44
	下南勢	186	127	37	11
	社寮岡	310	122	63	104
	田寮	185	24	39	121
	嘉盛	208	61	28	132
	西山	203	113	66	41
公館庄	公館	371	303	33	37
	中小義	122	44	16	62
	麻薺寮	120	86	30	4
	大坑	154	87	29	38
	福基	358	206	101	46
	石圍墻	139	139		
	出礦坑	265	117	49	98
	五穀岡	167	133	22	7
	鶴子岡	197	150	8	39
	尖山	311	161	102	46
	南河	109	55	24	30
	北河	172	126	28	28

（次頁へ續く）

街庄	字	戸數	全潰	半潰	大小破
	銅鑼	591	527	34	20
	三座厝	158	95	26	37
	樟樹林	66	33	25	8
	竹園	64	25	24	7
	芎蕉灣	77	34	25	12
	中心埔	113	38	22	50
	七十分	58	21	16	20
	老鷄隆	212	205	6	1
頭屋庄	頭屋	266	148	68	50
	外獅潭	174	83	49	35
	二岡坪	117	78	17	15
造橋庄	造橋	259	47	108	104
	潭内	105	16	60	29

三紀層上の部落の震害甚だしきことは，第2圖と全く同様であるが，冲積層上の部落にては，被害に輕重が表はれてゐる．被害の著しく輕微なるは，後龍溪河口の公司寮，水尾子，外埔附近と，嘉盛，田寮附近と，中小義，中心埔，七十分附近とであるが，五穀岡を中心とする南北の部落，殊に石圍墻は被害甚大である．

かく冲積層地盤に於て，震害の輕重を現はすのは，既に述べた如く其の土質，含水量，層の厚さ等の差異に因るものと考へられる．次に現地を調査した結果，其の差異のあるところを示さう．

後龍溪河口及海岸は一帶に粘土，砂の堆積よりなり，後龍附近にては粘土質砂に多量の砂利，玉石を混入せるを見た．中小義，中心埔，七十分附近は流線の形狀より考へて，砂利，玉石等の堆積せるところで，其の上部を粘土が覆ふてゐることを推定される．現地調査にても，これを確かめ得た．なほこの附近は噴水地帶で，地下水量の他に比して多いのを知つた．公館庄警察官の談によれば，渇水期に於て後龍溪の水量の大部分が，石圍墻北部にて地下に潛入し，其の下流には殆ど流水を見ないこともあるさうである．これは地下水となつて，この噴水部落を通過するものと考へられる．嘉盛，田寮附近も亦，流線の形狀が上記の部落附近と同様であるから，地盤も亦，類似の點が多いと推定される．五穀岡を中心として，南北に被害甚大なる部落の在る地盤は，地形上より觀察して其の東側の第三紀層の基盤の延長が，地下淺きところに存在し，從つてそれを覆ふ冲積層の厚さは薄いと考へられる．

なほ，後龍溪の流線は現今中心埔附近の屈曲部に於て，西方へ移動しつゝある事實より推察すれば，後龍溪はこの冲積層平野を東より西へと其の流線を移動せしものと

考へてよい．從つて地盤のできた年代は，東より西へ移るに從ひ新らしくなつてゐる．

以上に述べた地盤の差異は，震動の方面より觀察すれば，次の如き差異となつて現はれる．第三紀及び洪積層地盤は沖積層地盤より一般に堅い．堅い地盤は軟い地盤よりも，震動周期は短い．沖積層に於ても，舊い年代に堆積した地盤は，新しく堆積した地盤よりも堅いのが常であるから，震動周期は舊い地盤の方が，新らしい地盤より短い．沖積層の層の厚さの厚薄で比較すれば，厚い層のところは薄い層のところよりも，震動周期が長いことは當然想像されることであり，且只今東京市の下町にて觀測しつゝある結果も，其の事實なることを示してゐる．含水量の多少で比較すれば，其の水量の多きところは少きところよりも，震動周期は長い．震動加速度は震央附近に於ては，堅い地盤の方が寧ろ軟い地盤よりも大なることのあるを，石本博士5)は指示された．

家屋震害の現象を理解するには，家屋の震動性質を知る必要がある．臺灣の家屋について直接測定したことはないが，從來の經驗よりして煉瓦造，土埆造は固有の振動週期極めて短く，從つて地震動のために發生する家を振ふ力は，地震動の加速度をそのまゝ家の質量に乘じたものと考へられる．從つて家を振ふ力は所謂地盤のよいところの方が大きいことになる．又臺灣家屋構造强度は極めて低く，且つ脆い性質と考へて誤はない．

地盤と家の振動性質を，以上述べた如く考へれば，今回の震害に於て第三紀，洪積層地盤に在る街庄が，沖積層地盤に在る街庄よりも，家屋全潰率の大なるは當然と考へられる．沖積層地盤にても，堅軟の差のあるところは全くこれと同樣である．前記の後龍溪沖積層平野に在る部落の震害の輕重も必然のことゝ考へられる．石圍墻部落の全潰率著しく大なるは，既に述べた如き地盤の關係にあるほか，家屋の構造が他と異つてゐることによる．この部落の家は何れも手近の河原より得られる玉石を粘土にて積んで，家の腰部を構築してゐるので，特に震力にて崩壞を容易ならしめたものと思はれる．

土埆造は各自住家の近くの土砂を以て造るのを常とする故，土埆造家屋の色彩がよく其の地盤の性質を現はしてゐるのに氣付く．沖積層の土砂は暗灰色で，洪積層の土砂は赤黄色であり，震害は既に述べた如く洪積層に於て甚だしく，沖積層にて輕いところが多いから，之を土埆造家屋の色彩と對應せしめて見ると，暗灰色の土埆造のものは震害比較的輕く，赤黄色のものは震害甚大であると云ふ興味ある觀察が下される．

---

5)　石本巳四雄「東京横濱市内 10 個所における地震動加速度觀測 (2)」地震研究所彙報 **13** (1935), 592~607.

最後に一言すべきは今回及び既往の震害區域が，何れも南北に亙る長い形を現はしてゐる事實である.

この事實は既に述べた臺灣家屋の震動性質と，地質構造とを併せ考へれば，容易に理解されることである.

臺灣の地質構造は第5圖に示す如く，中央山脈に平行に各地層が存在してゐるので家屋震害區域は第 6，7，8，9，10 圖に示す如く南北に亙る長い形となるのである. 第 6．7，9 圖は大森博士6)の調査によつたものであるが，第8圖は臺灣總督府民政部總務局發行の嘉義地方震災誌によつたものである. こゝに注意すべきは，第8圖に示す嘉義地震の斷層は略々楕圓形をなす震害區域の長軸に，略々垂直になつてゐるのに今回の地震斷層は第 10 圖に示す如く，震害區域の東側で，長軸に平行になつてゐることである. 震害は地盤の震動によるもので，斷層は直接震害には影響のないことが解る.

なほ，大森博士は前記調査論文7)に於てかくの如き南北に亙る震害區域の現はれた事實を説明するに，直線狀の南北に長き震源帶を考へられたが，筆者の既に説明した通り臺灣の地質構造と家屋との特性とよりして，震源は通常考へる如く，適當の體積を有する點としても解釋のつくことである.

---

7. *On the Earthquake Damages and the Ground in Taiwan (Formosa).*

By Tokitaro SAITA,

Earthquake Research Institute.

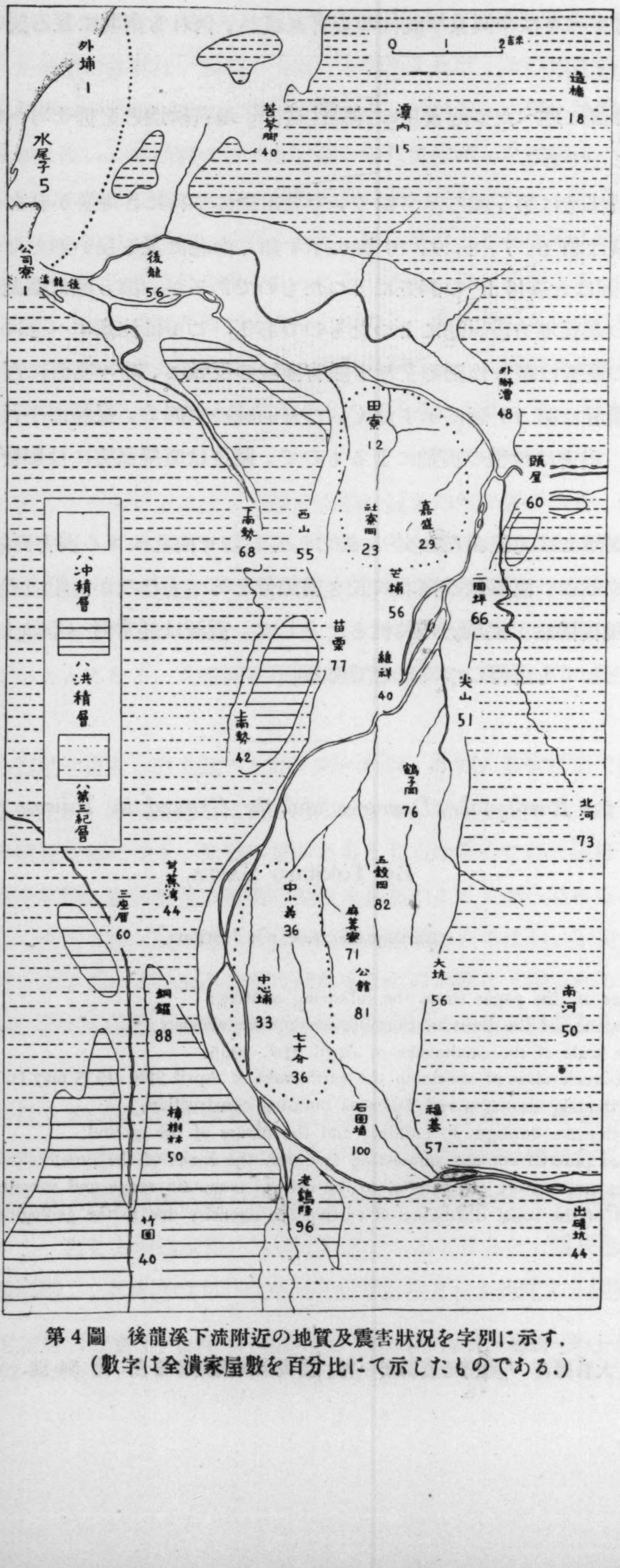
The writer of this paper states the following matters:

(a) Existence of the limit in Formosa earthquake violency.
(b) The scale of the earthquake of April 21st, 1935.
(c) The acceleration of shocks in the earthquake of April 21st, 1935 may be 200 gal at most.
(d) Earthquake damages and Formosa building construction.
(e) Earthquake damages to building and the nature of the ground.

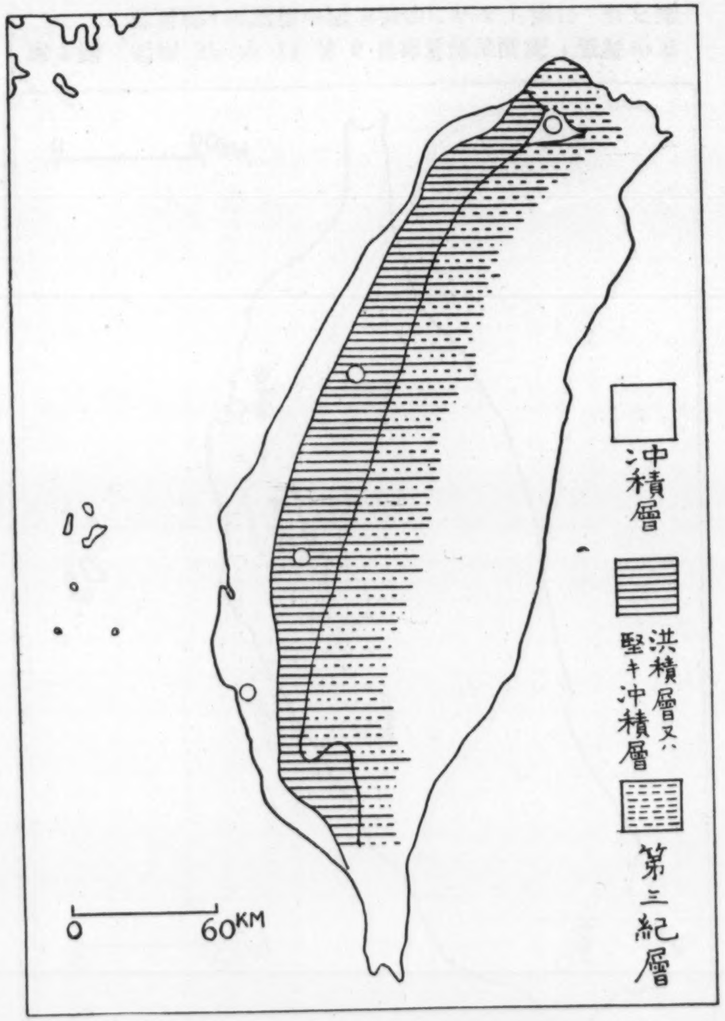
The writer pointed out the interesting fact that the zones of the present and the past earthquake damages respectively are parallel to the central mountain range and investigated them from the standpoint of the zonal difference of earthquake intensity due to the geological structure.

---

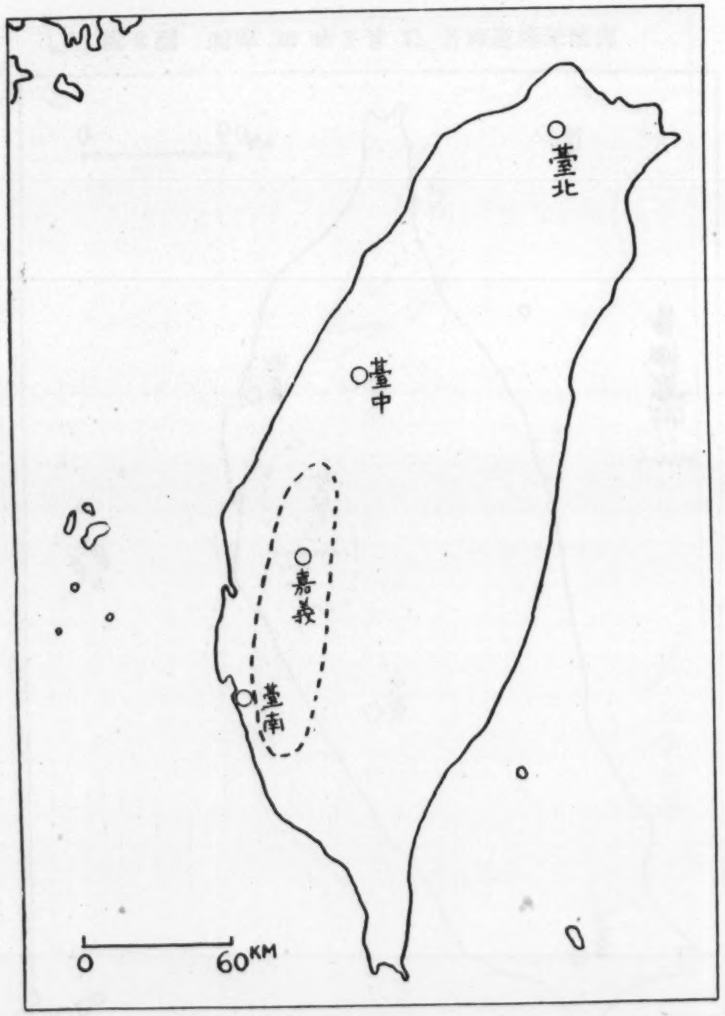
6)，7) 大森房吉 「臺灣地震調査一班」震災豫防調査會報告，第 54 號.


0
1
2粁
外埔 1
水尾子 5
公司寮 1
後龍溪
後龍 56
苦苓脚 40
潭内 15
造橋 18
外獅潭 48
田寮 12
頭屋 60
下南勢 68
西山 55
社寮岡 23
嘉盛 29
芒埔 56
二岡坪 66
苗栗 77
維祥 40
尖山 51
上南勢 42
鶴子岡 76
北河 73
沖積層
洪積層
第三紀層
芎蕉灣 44
三座屋 60
五穀岡 82
中小義 36
麻薹寮 71
公館 81
大坑 56
南河 50
中心埔 33
七十分 36
銅鑼 88
樟樹林 50
石圍墻 100
福基 57
老鷄隆 96
竹圍 40
出礦坑 44

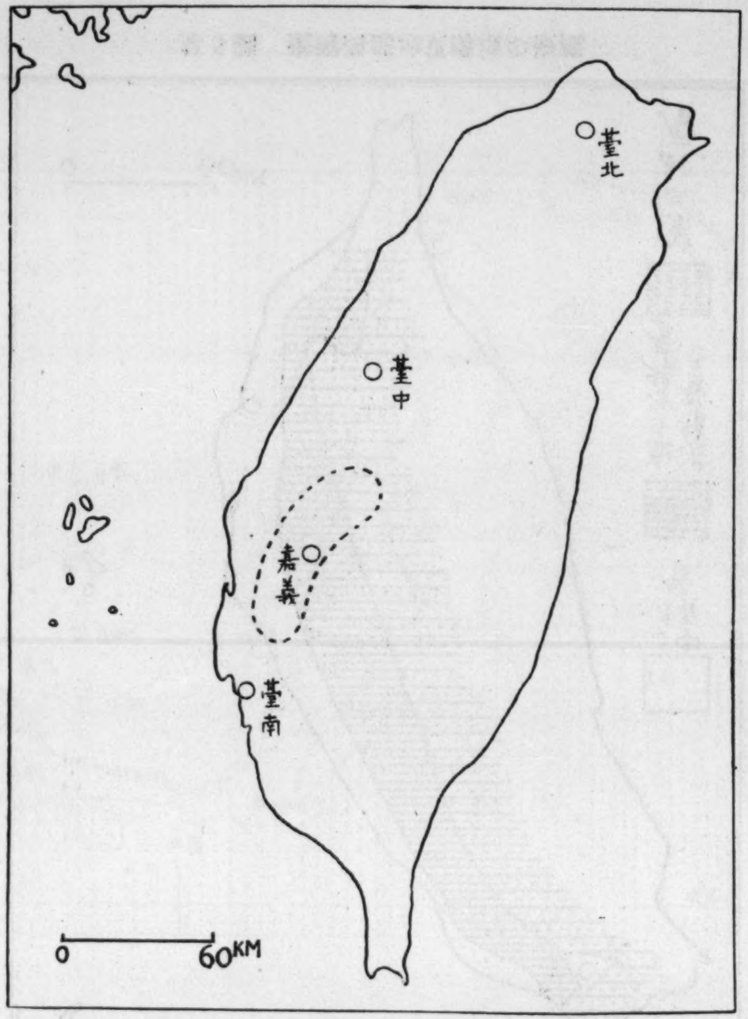
第４圖　後龍溪下流附近の地質及震害狀況を字別に示す．
（數字は全潰家屋數を百分比にて示したものである．）


沖積層
洪積層又ハ堅キ沖積層
第三紀層
0
60KM

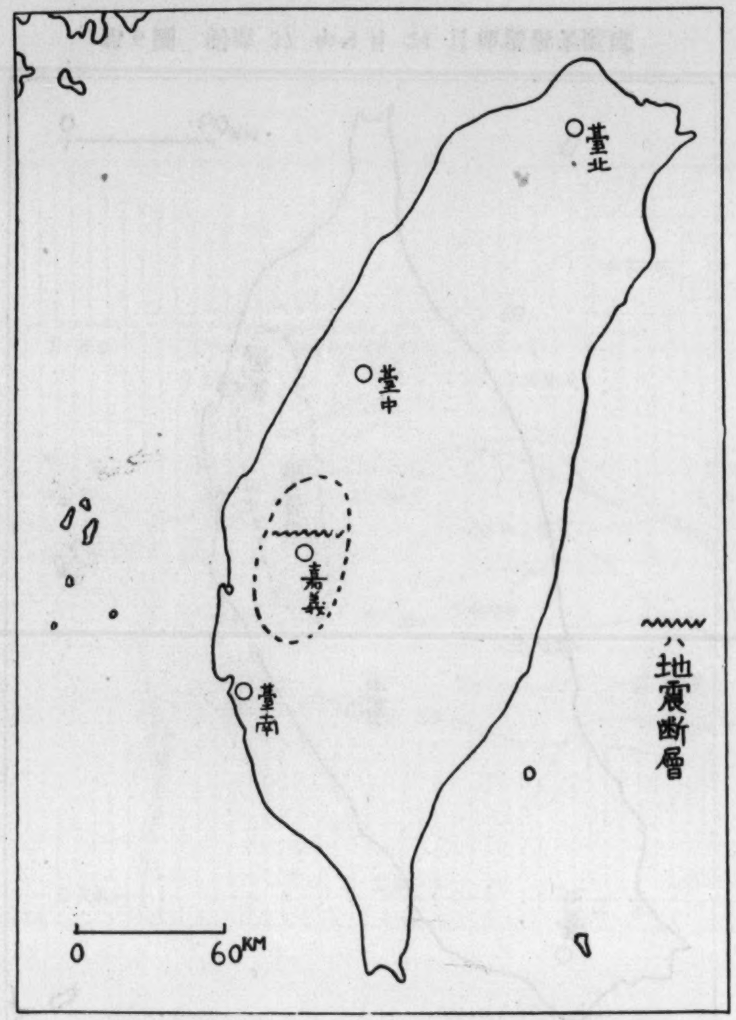
第5圖　臺灣西部地質構造の概観


臺北
臺中
嘉義
臺南
0
60KM

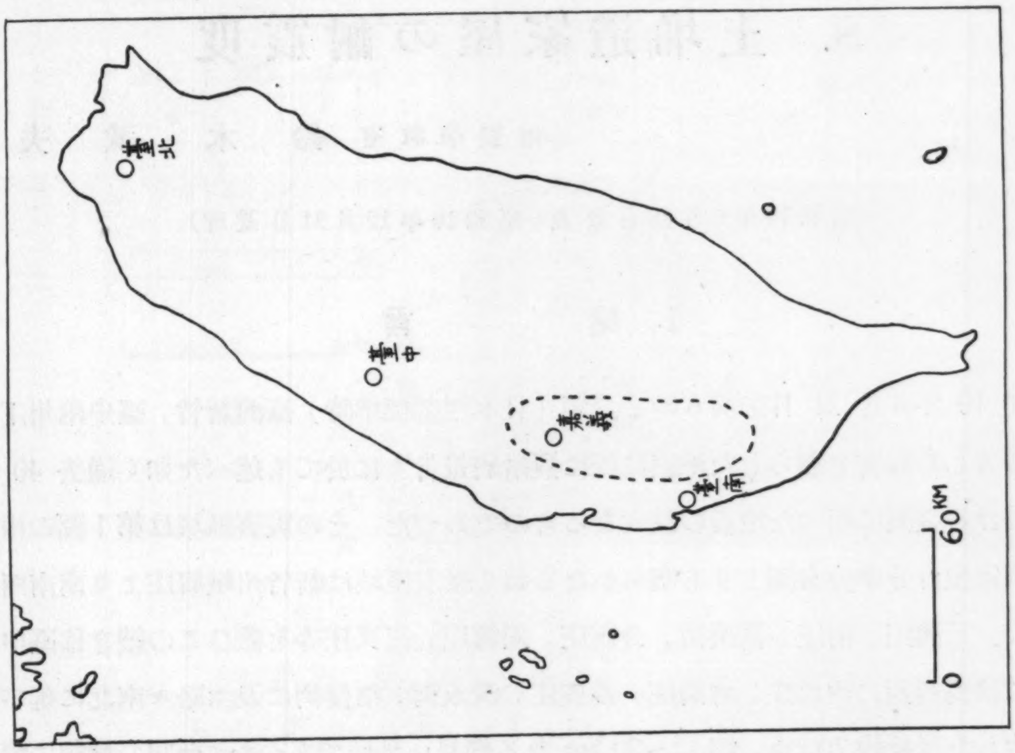
第6圖　明治 37 年4月 24 日地震被害區域


臺北
臺中
嘉義
臺南
0
60KM

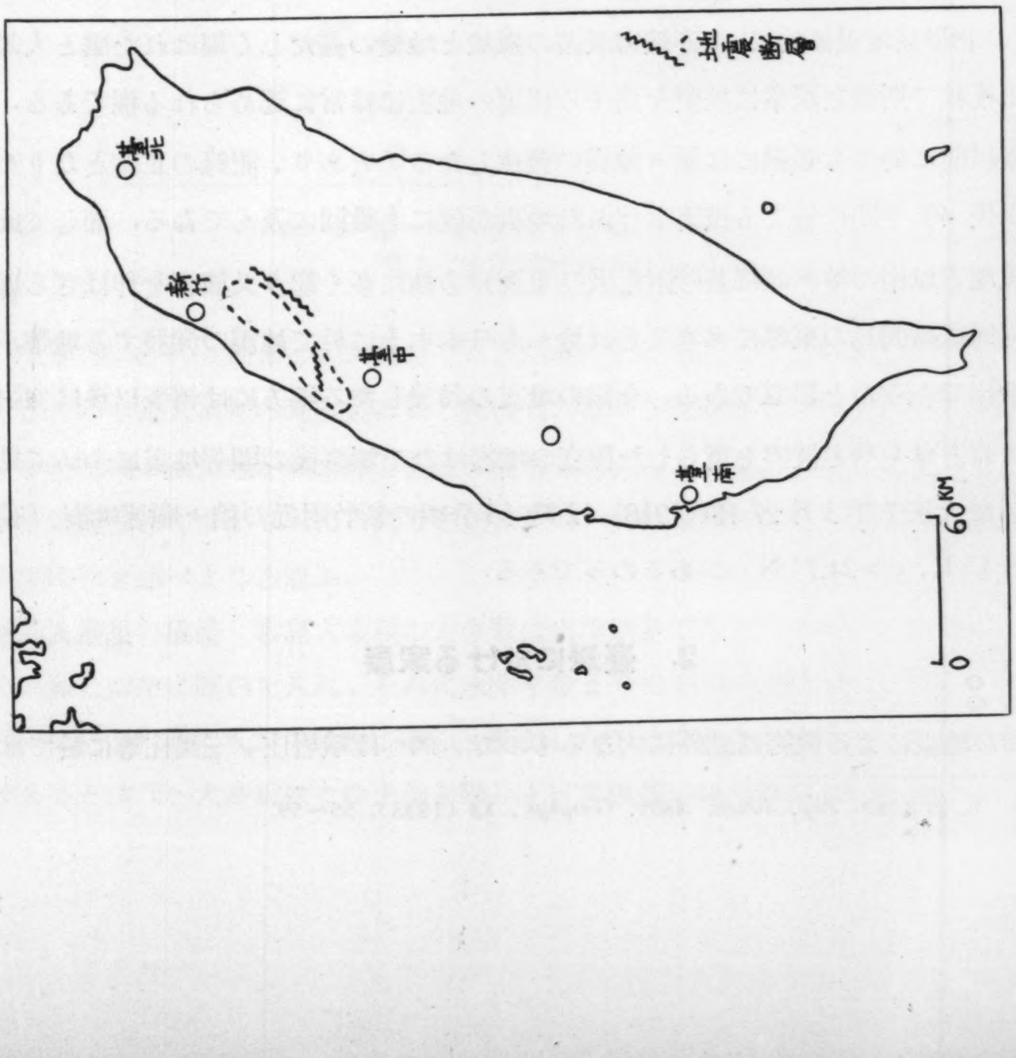
第7圖 明治 37 年 11 月 6 日地震被害區域「嘉義地方震災誌」は嘉義市西方海岸に在る下湖口，東石港北門嶼の被害なきことを特記してゐる．


臺北
臺中
嘉義
臺南
地震断層
0
60KM

第8圖 明治 39 年3月 17 日地震被害區域


臺北
臺中
嘉義
臺南
0
60KM

第9圖 明治 39 年 4 月 14 日地震破害區域


地震斷層
臺北
新竹
臺中
臺南
0
60KM

第 10 圖 昭和 10 年 4 月 21 日地震破害區域

8. 土埆造家屋の耐震度

地震學敎室　鈴木武夫

（昭和10年6月18日發表—昭和10年12月31日受理）

1. 緒　言

昭和10年4月21日午前6時2分頃（日本西部標準時）臺灣新竹，臺中兩州下に跨つて著しき震害を齎らした地震は既に概括的報告1) に於ても述べた如く過去40年間に於ける臺灣に起つた地震の最大なるものであつた．その震害區域は第1圖の街庄別全潰家屋百分率分布圖よりも明らかなる如く激震區域は新竹州峨眉庄より南南西に延びて，三灣庄，南庄，苗栗街，公館庄，銅鑼庄，三叉庄等を蔽ひこの續きは臺中州に於ては南西西に內埔庄，神岡庄，沙鹿庄，淸水街，梧棲街に及ぶ略々南北に延び多少彎曲した延長約70 km，幅15～20 km なる細長い地域であつた．今回の地震に際しては激震區域の南部と北部とに於て顯著なる斷層が出現し又これらの中間區域では地割れ崖崩れ等が多數生じたのであるが概して言へば地變の多く顯はれた地域と被害の著しかつた地域とが大體一致してゐる．昭和2年3月7日の丹後地震，昭和5年11月26日の北伊豆地震に於ても亦被害激甚の區域と地變の甚だしく現はれた處と大體一致する模樣で斯樣な現象は地變を生ずる程度の地震には常に認められる樣である．

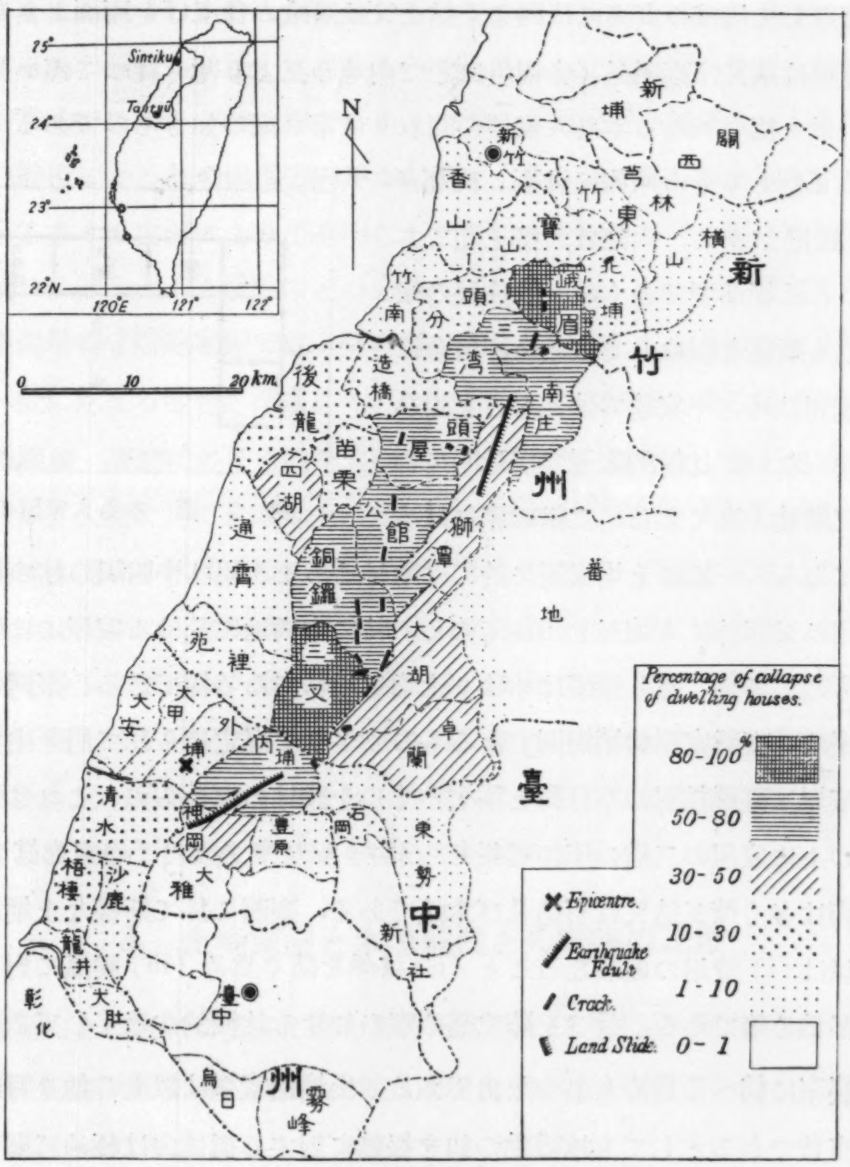
領臺以前に於ても臺灣には屢々地震の發生したることあり，記錄の正確となりたる領臺以後40年間に於ても被害を伴ふた地震が既に十數回に及んでゐる．而して此等は嘉義地方以南の地と北部基隆附近及び東海岸方面に多く起り又被害を伴はざる顯著地震も同樣臺灣島の東部に多きことは恰かも日本本土に於て地震の頻發する地帶が太平洋沿岸であるのと類似である．今回の地震の勃發したる地方には領臺以後は勿論のこと以前と雖も殆ど被害を齎らした程度の地震はなく領臺後の顯著地震について見るも僅かに大正7年3月27日（1918）12時53分頃の新竹附近の稍々顯著地震（震央 $\lambda=121{\cdot}1°$ E，$\varphi=24{\cdot}7°$ N）があるのみである．

2. 臺灣に於ける家屋

今回の地震による被害は意外に大なるもので，例へば峨眉庄，三叉庄等に於ては全

---

1) T. Suzuki, *Jap. Journ. Astro. Geophys.*, **13** (1935), 55～59.

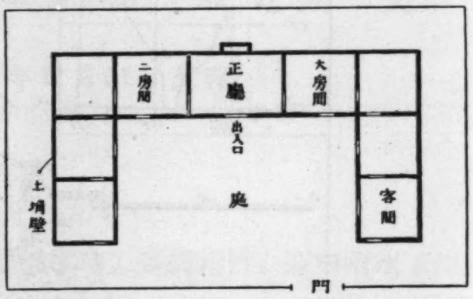

25°
Sintiku
24°
Taityū
23°
22°N
120°E
121°
122°
N
0
10
20 km.
新竹
香山
新埔
關西
芎林
竹東
寶山
横山
北埔
峨眉
竹南
頭分
三湾
造橋
南庄
新
竹
州
後龍
苗栗
頭屋
四湖
公館
獅潭
通霄
銅鑼
番
地
苑裡
三叉
大湖
大甲
大安
外埔
内埔
卓蘭
清水
神岡
豊原
石岡
東勢
臺
中
州
梧棲
沙鹿
大雅
新社
龍井
大肚
臺中
彰化
烏日
霧峰
Percentage of collapse of dwelling houses.
80-100%
50-80
30-50
10-30
1-10
0-1
Epicentre.
Earthquake Fault
Crack.
Land Slide.

第 1 圖 街庄別被害並びに地變の分布
（震央は本號河角氏論文による）

潰百分率 90% にも及ぶと云ふ具合で到底内地に於ける比ではない．これは要するに臺灣在住の本島人家屋の地震動に對し抵抗力の極めて薄弱なることに因るは勿論のこと，加之今回の震災地が從來殆ど裂震に見舞はれたることなきため地震動に對し抵抗力弱き家屋極めて多かりしにも因ると思はれる．次に臺灣に於ける家屋の構造とその耐震度につき述べようと思ふ．

本島人家屋の構造 本島人家屋の大多數は土塲造りである．土塲とは粘土を水にてよくこねこの中に藁莖を入れ，それに水牛を歩ませて充分に練つた上これを 35×25×10 cm 位の木型に入れて日光に曝らし乾かしたものである．本島人家屋は構造の良否はあるとは云へ大多數はこの土塲を積み上げて壁體となし各土塲の間は粘土のモル

タルにて固着し土埆壁の表面には同じく粘土又は漆喰の仕上げを兩面よりなしたものである．屋根は藁又は臺灣瓦（赤褐色にして內地の瓦より薄く從つて輕い）にて葺かれてある．最も標準的なる本島人家屋の間取りは第2圖の如きものである．即ち中央に神を祭る正廳ありその兩側に寢臺，机などを備ふる部屋がある．內部は大抵土間である．勿論これは標準型で多くの一般住民の家屋は必ずしも斯樣な間取りではない．田舍にある土埆家屋は殆ど平家建で煉瓦などを用ひたものも少くないが比較的家屋の櫛比してゐる所では二階建も多くある．二階の床には木材を用ひてゐる．一般に土埆家屋に於ては木材はあまり用ひず四隅の柱の如き所には煉瓦柱を用ひ又窓枠にも煉瓦を用ひてゐる．特に市街地に於ける家屋には煉瓦を多分に用ひたものが多い．然し壁體はやはり土埆を用ひてゐる樣である．臺灣の市街地に於ける建築は「臺灣家屋建築規則」なるものによりて規定せられて居り主要道路に面する商店家屋は臺灣特有の亭仔脚と稱するものを設けねばならぬ．これは暑熱を防ぐ爲め步道の上に家屋の二階の床の延長せられたものである．（卷末寫眞第245圖參照）亭仔脚は多く煉瓦造又は石造及び木造である．臺灣に於て斯樣な土埆造家屋の作られる所以は（i）費用の低廉なること（ii）暑熱を防ぐ爲め（iii）颱風に對して堅固ならしめんが爲め等である．暑さを防ぐ爲め窓の如きも比較的少なくしてある．尙往時は匪賊の襲來に備へる爲めもあつた由である．土埆造家屋は以上の如き目的にはある程度まで有效であるとしても地震動の如き振動に對する抵抗力は極めて弱いものと考へられる．一般に土埆家屋は地震動により强制振動を受ける場合その彈性的變形は極めて僅かしか起り得ないものにして從つて家屋の自己振動週期も木造家屋等に比すればかなり小なるものであると解される．即ち土埆造家屋は地震動に對しては先づ一種の剛構造の建築物と見做し得る筈である．從つて地震動によつて家屋に作用すべき震力も比較的單純にして家屋の質量と地震動の加速度との相乘積が家屋の重心に作用すると見做して大略差支へないと考へられる．而して土埆家屋は煉瓦柱又は僅かの木骨を基として單に土埆を積み上げたるものが主體であるからこれらの壁體の重量は相當に大なるものとなり從つて地震動によつて壁體に作用すべき震力も亦著しく大なるものとなる．之に反して土埆それ自身及び土埆の間を充す粘土モルタル並びに表面の漆喰の强度は壁體に作用する水平震力に耐へ得べく餘りに小なる爲め僅かの加速度を持つ地震動に對して忽ち倒潰して壁體は一個々々の土埆の集合と化してしまう譯であ



第　2　圖　本島人家屋の平面圖

る. 土の密度は煉瓦等の密度と大差ないものであるに反し土埆壁の强度は煉瓦又はセメントモルタルの强度より遙かに劣るものであるから土埆家屋が煉瓦造家屋等に比し如何に非耐震的であるかが解る譯である. 一般に木造家屋の倒潰は主として柱と梁との接合部の挫折による故に倒潰方向がかなりよく分るのであるが土埆家屋では卷末に揭げられたる多くの寫眞によりても明らかなる如く土埆壁がその場に崩壞してその上に屋根が載つてゐると云ふ狀態でどの方向に倒れたと云へないのが常である. 又例へば煉瓦土埆混用の2階建家屋では2階の壁の部分が崩壞して1階の方は2階よりも破損の少ない樣に見える場合が澤山ある. これも木造の2階建と異る所である.

內地人の家屋　臺灣に於ける內地人の家屋は家屋の一部分に土埆を使用したものも稀にはあるが, 大體に於て日本本土に於ける通常の木造家屋と大差なきものである. 今回の震災地に於ける木造家屋の被害は著しきものはないが裂震區域たる內埔庄后里に於て農業公民學校の新築校舍の全潰（卷末寫眞第 185～186 圖參照）せるもの及び大安驛驛舍（卷末寫眞第 163 圖）の大破（後に取毀さる）及び同驛長官舍の全潰（卷末寫眞第 164 圖）等は特記すべきものである. 新竹, 臺中市の如き主要都市には內地人も相當多數住居し居るも街庄に於ける內地人は主として官公吏に限らるゝ故に極めて少人數にして從つて內地人家屋數も極めて少數である.

3. 土埆家屋と木造家屋との震害の比較

今回の地震による家屋の被害に關し新竹州廳發表の「震災被害調査表」及び臺中州廳發表の「震災概況報告」によれば內地人家屋及び本島人家屋の全潰戸數は第 I 表 A, B に示された如くである.

第 I 表A　街庄別住家全潰百分率（新竹州の部）

街庄名		住家總戸數		住家全潰戸數		全潰百分率	
		內地人	本島人	內地人	本島人	內地人	本島人
新竹市		1676	8822		87	0 %	1·0%
新竹郡	香山庄	25	2228		23	0	1·0
	新埔庄	33	3749		1	0	Ca 0
	關西庄	35	3345		5	0	0·2
竹東郡	竹東街	164	2517		74	0	2·9
	芎林庄	10	1724		8	0	0·5
	橫山庄	15	1824		20	0	1·1
	北埔庄	15	1567	1	270	6·7	17·2
	寶山庄	19	1442	1	203	5·3	14·1
	峨眉庄	4	965		870	0	91·0
	蕃地	171	1439	4	19	2·3	1·4

（次頁へ續く）

街	庄名	住家總戸數		住家全潰戸數		全潰百分率	
		內地人	本島人	內地人	本島人	內地人	本島人
竹南郡	竹南庄	166	2704		207	0 %	7·6%
	造橋庄	138	1116		186	0	16·6
	頭分庄	23	2994	1	461	4·3	15·4
	後龍庄	67	3626	3	553	3·0	15·2
	三灣庄	3	1188	1	914	33	76·8
	南庄	30	1700	3	1294	10·0	77·2
	蕃地	10	130			0	0
苗栗郡	苗栗街	325	3235	3	596	0·9	18·4
	頭屋庄	3	1129		740	0	65·0
	公館庄	72	2577	2	1290	2·8	50·0
	四湖庄	7	1040		373	0	35·7
	銅鑼庄	14	1813	5	1322	35·7	72·6
	三叉庄	32	1058	1	877	3·1	82·7
	通霄庄	49	3030	1	60	2·0	2·0
	苑裡庄	34	3402		109	0	3·2
大湖郡	大湖庄	82	2021	8	930	9·7	46·0
	獅潭庄	16	969	2	341	12·5	35·6
	卓蘭庄	19	1211	3	471	15·8	38·8
	蕃地	127	929	2	8	1·6	0·9

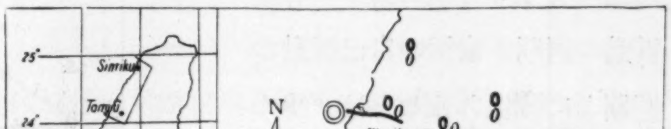
第I表B　街庄別住家全潰百分率（臺中州の部）

街	庄名	住家總戸數		住家全潰戸數		全潰百分率	
		內地人	本島人	內地人	本島人	內地人	本島人
豐原郡	豊原街	246	4774	1	117	0·4%	2·5%
	神岡庄	26	2374	1	934	3·8	39·3
	大雅庄	44	1602		3	0	0·2
	內埔庄	171	2677	8	1669	4·7	62·4
東勢郡	東勢街	183	3483		238	0	6·9
	石岡庄	22	1157		183	0	15·8
	新社庄	71	1359		6	0	0·4
大甲郡	清水街	147	4860	19	1357	13	28
	沙鹿庄	91	3016	1	267	1·1	8·9
	梧棲、街	14	1892	1	316	7·2	16·8
	龍井庄	22	2279		57	0	2·5
	大肚庄	51	1931		68	0	3·4
	大甲街	97	41[illegible]8		65	0	1·5
	大安庄	7	1498		44	0	2·9
	外埔庄	13	1412		125	0	8·9

（次頁へ續く）

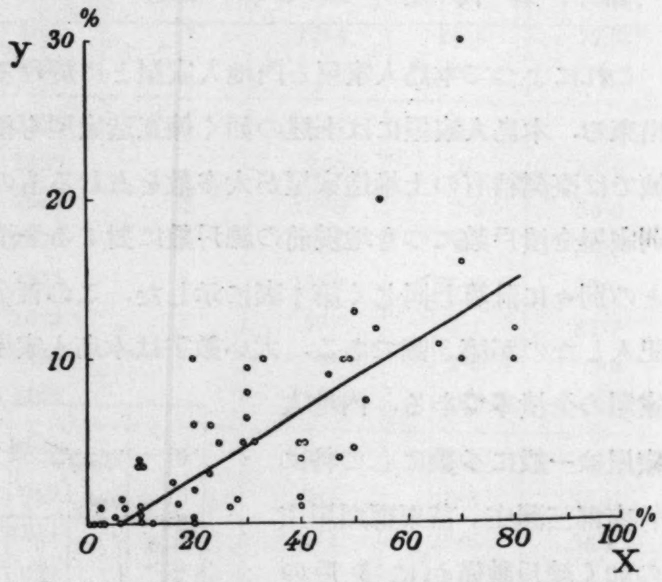
街庄名		住家總戸數		住家全潰戸數		全潰百分率	
		內地人	本島人	內地人	本島人	內地人	本島人
大屯郡	務峰庄	64	3060		1	0 %	Ca 0 %
彰化郡	鹿港街	110	6817		3	0	Ca 0
	和美庄	146	4230		6	0	Ca 0
	線西庄	6	2629		3	0	Ca 0

これによつて本島人家屋と內地人家屋とに於ける震害の程度を大體比較することが出來る．本島人家屋には上述の如く煉瓦造家屋も相當あるが今回の地震による震災區域では臺灣特有の土塲造家屋が大多數を占むるものである．第 I 表に示された各街庄別家屋全潰戸數につき地震前の總戸數に對する全潰百分率を本島人家屋と內地人家屋との別々に計算し同じく第 I 表に示した．この百分比の數値を各街庄に應じて地圖に記入したのが第 3 圖である．太い數字は本島人家屋の全潰率を示し細い數字は內地人家屋の全潰率である．內地人家屋は一般に少數にして特に竹南郡三灣庄，苗栗郡頭屋庄の如く總戸數僅かに 3 戸の所もある程で從つて全潰率の數値もかなり不確實さを免れない所もあるのでその樣な點を考慮して本島人家屋と內地人家屋とにつき別々に等全潰率線を引いて見ると第 3 圖に示された如くなる．實線と點線とは夫々本島人家屋及び內地人家屋に對する等全潰率線を示すものでありこの兩者の分布を見ると例へば實線に於ける 50% の等全潰率線と點線の 10% の等全潰率線とが略々對應すると云ふ具合になつてゐるから二つの異る構造の家屋の震害の程度を比較することが出來ると思ふ．その爲めに 20 萬分の 1 の地圖に第 3 圖の實線と點線とによつて示された等全潰率線を描きこの地圖上に於て 6 km 平方の方眼を作りその各々


25°
24°
23°
22°N
120°E
121°
122°
Sintiku
Tomyû
N
0
10
20km
River Daiankei
River Taikôkei
Taityû
Map showing the distribution of percentage of collapsed houses.
native houses
wooden houses

第 3 圖　住家全潰等百分率線

の網の眼の中心に於ける兩者の全潰率の値を等全潰率線より內挿法によつて別々に讀みとつた．こゝに 6km 平方の大きさは一つの街又は庄の平均の面積よりも僅か小なる程度である．斯樣にして讀みとつた值につき本島人家屋の全潰率を橫軸に取りそれに對應する內地人家屋の全潰率を縱軸に取つて圖に示したのが第4圖である．plot された點は先づ大體圖に示された如き直線の周圍に分布して居るのである．即ち土埆家屋が數 % 程度まで倒潰する迄は木造家屋は全然倒潰せず木造家屋が 15～16% 倒潰する程度の地震動に對し土埆家屋の倒潰は 80% に及ぶと云ふ譯である．



第 4 圖　X：本島人家屋全潰率
Y：內地人家屋全潰率

地震動によつて家屋の倒潰するに至るは地震動の最大加速度如何によることは勿論のこと地震動の週期と家屋の自己振動の週期とに關係あることは（少くとも木造家屋に關しては）從來の大地震の災害にてよく經驗せられて居ることである．臺灣に於ける通常の土埆家屋は果して如何なる自已振動週期を持つかは不明であるが前述の如く一種の剛構造のものと解すれば週期には殆ど無關係に單に地震動の最大加速度の值如何によつて倒潰が決せられるものと思はれる．第4圖に示された關係は今回の震災地に於ける倒潰家屋についての統計的結果であり土埆家屋が木造家屋に比して地震動に對する抵抗力が如何程小であるかを示す大體の目安を與へるものである．こゝに注意すべきは臺灣に於ける木造家屋の柱，土臺等の木材が白蟻によつて著しく害されて居ることである．從つて地震動に對する抵抗力は內地に於ける木造家屋に比すれば小であると考へなければならぬ．耐震度が如何程劣つてゐるか數量的に定めることは困難であるが內地に於ける木造家屋倒潰率と震度との關係をそのまゝ適用することは無理の樣である．

4. 震　　度

激震區域に於ける震度は從來多くの場合顚倒せる物體例へば墓石などにより推定せられてゐたのである．今回の震災地には地震動の最大加速度を推定し得べき若干の顚

倒物はあるが臺灣の墓石は內地に於けるものと異り土地に全く固定せられて居り地震動に對して全く安定であるから地震動の最大加速度を推定し得べき材料とはならぬ.

一般に地震動による家屋の倒潰率は震度と密接なる關係あるものにして，內地に於ける木造家屋倒潰率と震度との關係は既に大森博士[2]の濃尾地震の際に研究されたるものがありその後秋田仙北地震に於ける今村博士[3]の研究及び物部博士[4]の理論的考究もある. 木造家屋の倒潰は地震動の最大加速度のみによつて定まるものでなく家屋の自己振動週期と地震動の週期との割合如何にも依ることは勿論であるが大體の震度分布を知るには好都合である. 木造家屋の倒潰率と震度との關係は例へば物部博士によるものを示せば第II表の如くである.

第 II 表

震度$\left(=\dfrac{\text{地震動の最大加速度}}{\text{重力加速度 } g}\right)$	0·20	0·25	0·30	0·35	0·40	0·45	0·50	0·55	0·60
木造家屋倒潰率 (%)	0·20	1·7	7·9	24·0	50·0	76·0	92·1	98·3	99·8

若し臺灣に於ける木造家屋が內地に於ける木造家屋と略同一の耐震力を持つとすれば第 II 表と第4圖とによつて土埆家屋倒潰率と震度との關係を知り得，從つて今回の震災地に於ける震度分布も大體知り得ることゝなる. 假りに第 4 圖の關係と第 II 表とを用ひて土埆家屋倒潰率と震度との關係を求むれば第 III 表の如くなり土埆家屋の標準震度即ち倒潰率 50% を算するに至るべき震度を定むれば 0 3 位となり今回の裂震區域では最大加速度 *g*/3 に達すべき筈であるが上述の白蟻の害を考慮すればこの値は土埆家屋の耐震度を見懸け上大きく見積り過ぎた結果である. 實際の土埆家屋の標準震度は 0 2 程度にして裂震區域に於ける最大加速度も 0·3 *g* 以下に止まつたものであらうと想像せられる. 第4圖の關係と第 II 表とをそのまゝ用ふるとしても倒潰率と震度との關係第 III 表を示すべき曲線は木造家屋の場合よりも土埆家屋に於て一層 steep なるものが得られる. 即ち僅かの震度の差により倒潰率は著しく異るもの

第 III 表

震　　度	0·15	0·20	0·25	0·30	0·33
土埆家屋倒潰率(%)	4	7	15	45	82

---

2) F. Omori, *Pub. Imp. Earthq. Inv. Comm.*, **4** (1900), 141.
3) 今村明恒　震災豫防調査會報告 **82** (1915), 1～30.
4) 物部長穗　震災豫防調査會報告 **100～D** (1925), 11.
N. Mononobe, *Jap. Journ. Astro. Geophys.*, **3** (1925), 7～9.

となる·一般に今回の震害に於て家屋の被害の著しかつた部分が狭い地帶に限られその區域から少し遠ざかると被害の程度が急減することが認められ，例へば裂震區域の南部たる臺中州神岡庄の神岡，圳堵，新庄子等に於ては土埆家屋は殆ど軒並みに全潰であるのに反しこの附近より25km位西方の十塊寮，大突寮にては外見上土埆家屋の完全に建つてゐるものも多くあり又2~3km南方の大雅庄にては著しき被害がなかつたのである·このことは上記の關係によつて略說明せられる樣である·

5. 結語

今回の地震に際してはかなり廣範圍に亙り震害並びに地變共に著しきものがあつたが地震そのものの規模は大きくとも昭和5年11月26日の伊豆地震程度であつたと思はれる·木造家屋と土埆家屋との震害の程度の比較により大體の震度を推定せるに裂震區域と雖も最大加速度は $g/3$ に達しなかつたものと考へられる·木造家屋の標準震度は0·4位であるが，土埆家屋の標準震度は恐らくは0·2に達しないものと推定される故に將來の地震に備へる爲めには土埆家屋の耐震度を今少しく高め得る如き方法を講ずることが望ましい次第である·

終りに懇篤なる御注意を賜つた今村先生に謝意を表する·

8. *Earthquake Resistivity of Native Formosan Houses of "Dokaku" Construction.*

By Takeo SUZUKI,

Seismological Institute.

A violent earthquake, the strongest ever experienced in Formosa during the past forty years, occurred in the early morning of April 21, 1935. This earthquake has practically destroyed the towns in the western district of central Formosa, where the occurrence of earthquakes has been very seldom. As is already stated in the preliminary note,[5] a great damage has been done in the somewhat curved zone of about 70 km long and 15 km wide extending nearly in a NS direction. The loss of life and the destruction of houses were very great owing to the weakness of the native Formosan houses of the so-called "Dokaku" construction. The walls of the native houses are built up of sun-dried mud blocks of about 35×20×10 cm, cemented together with mud-mortar, the roof being thatched with straw or made of Formosan tile. Since the houses of this type may be considered as a structure of rigid construction against earthquake motion, the seismic stresses will be nearly equal to the product of mass of the walls and the acceleration of earthquake motion. The strength of the walls is too small in spite of their heavy weight to resist the seismic stresses acting upon them and, therefore, the collapse of walls is quite easy. The dwelling houses of the ordinary Japanese in Formosa do not much differ from the wooden houses found everywhere in the mainland of Japan and the damage done to these houses was not so remarkable. The damage due to the present earthquake done to the native houses and the wooden houses being separately known, the comparison of the earthquake resistivity of these two kinds of houses in Formosa has been made, the result of which is as shown in Fig. 4. As may be seen from Fig. 4, the earthquake resistivity of the native Formosan houses is far less than that of the wooden houses, though the ravages of white ants have rendered the latter less resistive to the earthquake shocks than similar houses in Japan proper. By combing the relation as shown in Fig. 4 with that between the seismic intensity and the percentage of collapse of wooden houses in Japan proper, the maximum seismic intensity of the present earthquake works out $g/3$ (g=acceleration due to gravity), which should be however reduced in some degree, if the ravages of white ants are taken into account. It is desirable to improve the construction of the native Formosan houses such that their earthquake resistivity shall be somewhat increased in order to provide against the future earthquakes.

---

5) *loc. cit*

9. 昭和10年4月21日の臺灣中部地震の震度分布と土埆造家屋の被害に就いて

地震研究所　高橋龍太郎

(昭和10年6月18日發表—昭和10年12月31日受理)

緒言

臺灣に於ける住家の大部分は所謂土埆造である．都會地に於ては鐵筋混凝土造，煉瓦造等の相當の强度を有する優良な建築も決して少なくはないが，一度都會地を離れて僻地の部落に入る時は，學校，役場，派出所，停車場等の公共建築物を除いては，殆んど凡ての住家が土埆造であるのを常とする．表面立派な煉瓦造の如く見えるものも，實は表側だけが煉瓦造であつて，側面，背面等は悉く土埆造よりなつてゐるものが多い．唯上記の如き公共建物は多くは木造である．

所謂土埆造なるものに就ては既に大森博士，佐野博士等の詳細な記述があるから，此處に再び其れを繰返す事は避けて，極く簡單な說明に止めて置く．土埆とは普通粘土と，藁を3~5 cmの長さに切りたるものを良く練り合せ，30×40×10 cm位の型に詰めて天日に曝して干固めたものであつて，其の注意して製造した優良なるものは其れ自身には相當の堅さを有してゐる．土埆造家屋は此樣な土埆を長手一枚厚みに積上げて矩形の壁體を造り，其の上に木材，竹材を渡して屋根を作り，所謂臺灣瓦を以て葺いたものである．貧家に於ては瓦に代ゆるに茅を以てして居る．地形は多く此れを爲さず，地面から直接に土埆を積み上げてゐるが，稀に煉瓦を以て土臺又は腰廻りを積上げたものもある．屋內は殆んど土間で，稀に瓦，石，煉瓦等で鋪裝してあるのを見る事がある．氣候の關係上出入口も窓も極力小さくしてある．壁には薄く漆喰を塗り，粘土の落ちる事，雨水の浸込む事を防いでゐる．土埆と土埆との接合劑としては或は粘土トロに籾殼を混合したるもの，粘土と石灰又は蠣灰を混合したものを用ひてゐるが，事實上は殆んど接合の用を爲さず．單に土埆間の隙間を充塡するに役立つのみである．從つて此等土埆建築なるものは，殆んど變形を許さぬ脆弱なものであり，其の固有振動の周期は（此樣なものでは固有振動といふ事は實用上無意味に近いが）可成り短いものである．從つて此れに働く地震動の影響は，加速度が其儘の大きさで各部に均等に働くのであつて，木造家屋の如く震度が家屋の部分によつて異なる事は

殆んど無からうと思はれる．

昭和10年4月21日の地震に調査を命ぜられて，各地を經歷した時に，特に筆者の注意を引いた事柄は，此等土埆造家屋が受ける被害が木造家屋の震害とは其の性質に於て非常な差違を有する事，土埆造が殆んど原形を止めぬ迄に破潰してゐる場所に於ても木造家屋は殆んど被害を受けず，或は極く輕微な被害程度で濟んでゐる場合に數多く相遇した事，及び土埆造の被害が斷層を離れるに從つて頗る急激に減小する事，殊に屯子脚斷層に就て此の現象が著しく現れてゐる事等であつた．此等の事實は筆者をして，今回の地震の激震地域內に於ける震度と其の分布及び土埆造の被害と震度との關係に就て種々の疑問を抱かしめたのである．

從つて筆者は此れが解決の爲に，先づ各地に於て散見した煉瓦造門柱，警鐘樓，鐵道橋梁の橋脚の被害等から其の地の震度を計算し，此れを其の附近の土埆造家屋の全潰率と比較して見る事を企てたのである．

內地に於ては墓石の顚倒によつて可成りの程度の精度を以て各地の震度を推定する事が出來るが，臺灣の墓は卷末寫眞第226圖に示す如きもので，土饅頭の前面に偏平な石を埋めたものであるから殆んど顚倒する事なく，加速度の推定には利用し得ない．然らば木造家屋は如何と言へば此れは其の數の僅少である事，木造家屋の耐震力は地震動周期の函數であるから，此の被害から求めた震度は全然性質を異にする土埆造建物の被害と比較するには不適なる事，及び臺灣に於ては白蟻の害が甚しいので木造家屋は案外に弱つてゐる場合があるのと，又白蟻の害を考慮して，內地とは多少異る構造を爲してゐる事等の爲に利用上困難を感じたので，止むを得ず上記の樣な短柱又は其れに近い物體の被害を利用したのである．尙此の外に大森博士が振動實驗と濃尾地震の調査とから作られた詳細な震度階に，其の附近に於ける被害の綜合的狀態を當てはめて其の場所の震度を推定する事をも行つた．

地震動の水平加速度の計算

門柱の如き短柱と見做しうる樣な物體の切斷から各地に於ける地震動の水平加速度を算出するには

$$\alpha=\frac{IF}{xh\rho V} \qquad (1)$$

なる公式を用ひた．此處に I は切斷面が不偏面と交る線の廻りの慣性能率で，F は伸張抵抗力，$2x$ は厚さ，$2h$ は切斷面上の高さ．V は切斷面上の體積，ρ は密度である．從つて角柱の場合には

$$a=\frac{F}{\rho}\,\frac{x}{6h^2} \tag{2}$$

となり，圓柱の場合には

$$a=\frac{F}{\rho}\,\frac{r}{8h^2} \tag{3}$$

となる．但し r は圓柱の半徑である．此の式は勿論加速度の下限を與へるのである．又此の式は門柱又は標柱等の柱狀體の自己振動周期は地震動のそれよりも短かく，且つ其柱は地面に緊結して動搖（Rocking）を爲さざるものと假定して得たものである．然し乍ら根入りの淺き門柱等に於ては動搖の爲に柱體の受ける曲げ能率は多少減少すると見られるから，此の式で得られた値は此の點でも加速度の下限を示すものである．

又地上に安置した柱狀體より次式によつて，地震動の加速度を推定した．

$$a=g\frac{x}{h}\ . \tag{4}$$

此の式は顚倒したものについては加速度の下限を，顚倒しなかつたものに就いては加速度の上限を與へる．

鐵道橋梁の被害の殆んど凡ては橋脚の地上部分の龜裂であつた．此の橋脚の被害狀態から其處に働いた地震動の加速度を推定するに當つて，橋脚に龜裂を生ぜしめた加速度は橋の方向に働いたものであり，且橋桁の質量は固定端のある橋脚の上方に凝集してゐると考へた．勿論橋脚は何れの方向への加速度をも受けるが，橋脚の地上部分は普通川の方向に長い小判形其他の切口を有するから，川の方向の振動に對しては强いので，橋脚は此の振動に對しては全體として動搖を爲して龜裂は生じないが，橋梁方向の振動に對しては動搖を爲し得ずに，橋脚の地表近い所に龜裂を生じて終ふものと考へられる．實地調査に於ても，橋脚の動搖を示す橋脚と川床との間の開口は主として橋脚の川上，川下の方にあり，橋梁の方向には少ない事を屢々發見した．從つて計算に於ては橋脚は，地面に緊結してゐて動搖は行はなかつたものと假定した．

魚藤坪橋梁の煉瓦造拱橋橋脚の切斷したものについては，先づ最初に橋脚拱橋各部の不等振動等の爲に拱が切斷され，其後は橋脚は拱橋の一部を載せて自由に振動したものと考へて其の時の加速度の算定を行つた．計算には一般に

$$a=\frac{IF}{xfW} \tag{5}$$

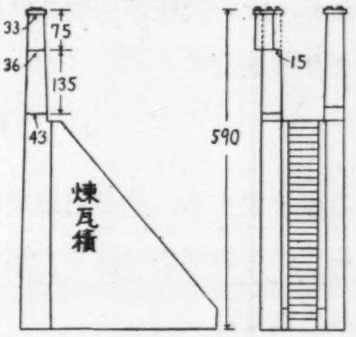
を用ひた．此處に I, x は（1）式の場合と同じ．W は切斷面上にある部分全體の質量で，橋脚にかゝる兩側の橋桁の質量は半分づゝ橋脚の上面に凝集してゐるものと考

へて此の中に含ませる．f は橋桁を斯様に取扱つた場合の重心の切斷面上の高さである．F には煉瓦，目地の抗張力の外に W の質量による壓縮力をも加算したものを用ゆ可きである．只問題となるのは鐵筋のある場合の其の取扱であるが，今煉瓦及目地等の彈性率を E，鐵筋の其れを E_0 とし，煉瓦及目地に龜裂を生ずる歪を S とすれば，$F=ES$ であるから，此の時に鐵筋の受持つてゐる張力は單位面積につき FE_0/E である．$E_0/E\approx 10$ とし，鐵筋の數を 8 本，直徑を $1''1/2$ とすれば鐵筋の持つ全張力は非常に大きく見積つても 2 噸程度に過ぎない．今此の張力を橋脚の切斷面に均等に分配して，目地又は煉瓦の抗張力が增大したものと見做せば，鐵筋の存在は目地又は煉瓦の實效抗張力を僅か增大するに過ぎない．即ち少々計りの鐵筋は滑動，顚落等の防止はするが，龜裂を防ぐには大して役立たぬものと思はれる．此の意味から，鐵筋は計算に取入れなかつた．

各地に於ける地震動の水平加速度

（イ） 新竹州竹南郡北埔街警察署前庭の警鐘樓．

北埔警署前庭に第 1 圖に示す如き煉瓦造の警鐘樓があつたが，上部二本の門柱樣の部分の下部に龜裂を生じ，北側のものは上部約半分丈更に北へ約 15 cm 滑動した．危險なる爲引落したとの事で筆者の訪れた時は既に門柱樣部分は落ちて居つた．目地は石灰膠泥である．今柱狀部分の下部の龜裂が生ずるに要する加速度を計算するに，煉瓦の比重を 1·7，目地の抗張力を 07 kg/cm²，即ち



第　1　圖

$$\frac{F}{\rho}=4{\cdot}0\times10^5\quad(\text{C.G.S. 單位})$$

と取つても蓋し小さ過ぎる事は無いであらう．然る時は（5）式により

$$I=(43)^4/12\ ;\qquad I/x=1{\cdot}33\times10^4\ ;$$

$$V=3{\cdot}8\times10^5\ ;\qquad f=97\ ;$$

から

$$\alpha=176\ \text{cm/sec}^2=176\ \text{gal}$$

を得る．柱狀部分の中途が先に切斷されたものと考へ，其れに要する加速度を計算する時は $\alpha\fallingdotseq 900$ gal となり，非常に大きな値を得る．柱狀部中途の切斷は初めから其處に弱點があつたものと考へた方が至當の樣である．

（ロ） 新竹州竹南郡南庄警察分室正門の門柱.（巻末寫眞第 53 圖參照）

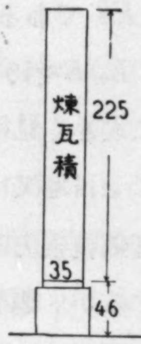
此の門柱は第 2 圖の様な形と大きさを有する煉瓦造のものであつて，同圖に示した位置より折れて，S 10° E の方向に倒れた. セメント・モルタルの目地の抗張力を 1·4 kg/cm² とし，煉瓦の比重を 1·7 と見積れば（2）式により

$$\alpha=184\ \mathrm{gal}$$

となる. 切斷後倒れる爲に要する加速度は（4）式により

$$g\times 35\div 225=152\ \mathrm{gal}$$

であるから，南庄に於ては地震動の加速度は 150 乃至 180 gal 位であつたと考へられる.



第 2 圖

（ハ） 新竹州大湖街松屋旅館の門柱.

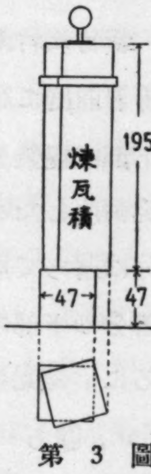
此の門柱は煉瓦造で，第 3 圖の如き大きさを有して居るが，地上 45 cm の所から切斷されて時計と反對方向に約 20° 廻轉した. 東側の門柱は異狀なし. 目地は洋灰石灰膠泥. 今目地の抗張力を 0·7 kg/cm² とすれば（2）式より

$$\alpha=185\ \mathrm{gal}$$

となる. 此の門柱が切斷されたる儘にて顚倒せぬ爲には（4）式により加速度は

$$\alpha<245\ \mathrm{gal}$$

なる事を要する. 此の附近では加速度は恐らく上記 180 gal そこそこのものであつたらう事は片方の門柱の異狀なき事からも考へられる.



第 3 圖

（ニ） 新竹州大湖郡桂竹林弘法寺門柱.

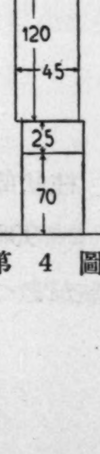
45 cm 角煉瓦造石灰膠泥目地の門柱，上端より 120 cm の所より切れ，上部時計の方向に約 25° 廻轉した.（2）式により計算した加速度は，目地の抗張力 0·7 kg/cm²，煉瓦の比重 1·7 として

$$\alpha=418\ \mathrm{gal}$$

を得. 又顚倒せざりし事より

$$\alpha<370\ \mathrm{gal}$$

を得. 即ち前の加速度の値は餘程過大である様に思はれる. 尤

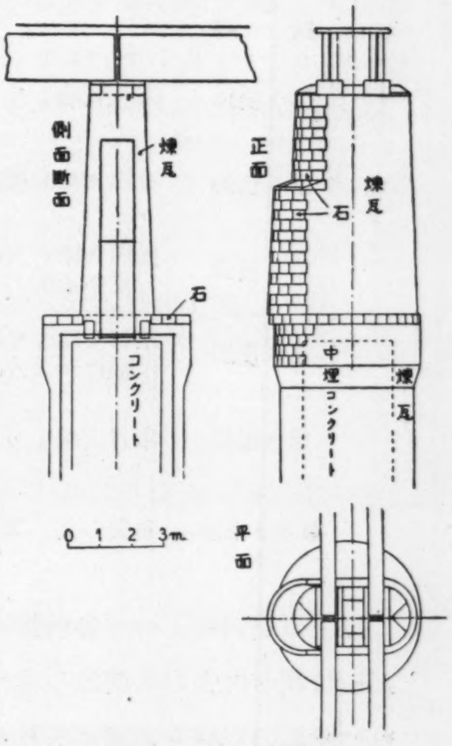


第 4 圖

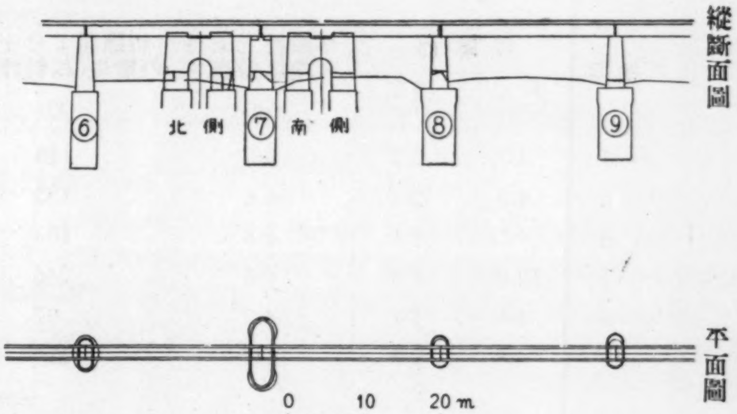
も弘法寺は川に臨んだ斷崖の緣に建つてゐるので，附近の平地と比較して特に震度が大きく約倍位になつたとも考へられる．（卷末寫眞第100圖參照）

（ホ） 後龍溪橋梁．

後龍溪橋梁は北勢驛と苗栗驛との間に於て後龍溪に架した全長963呎の鐵橋で 13 連の上路鋼鈑桁を架す． 橋桁は第 1～4 連目及第 7～13 連目は徑間 70′～0″ 重量軌條共 25·7 t，第5及第6連目は徑間 60′-0″，重量軌條共 24·3 t である． 桁高は何れも 4′-11″，桁巾は何れも 5′-0″ である．橋脚は新竹側より數へ，第 1，2，3，5，6，8，9 の橋脚は略々同様の構造にて第5圖に示した如き直徑約 15′，高さ 32′ 前後の煉瓦造井筒を基礎とし，其上に底部に於て短徑 7′-6″，長徑 15′ 8″，上部に於て 5′-9″×12″-0′，高さ 22′-9″ の小判形煉瓦積の軀體を持つてゐる．井筒中埋はコンクリートで軀體中には鐵筋を持つてゐる．第4及第7橋脚は略々同様の構造で，軀體は一雙の井筒に跨がつて拱狀を爲し，特に幅廣になつてゐる．第10，11，12 は基礎軀體共煉瓦積である．此等橋脚の受けた震害を表示すれば第Ⅰ表の如くである．第6圖には第 6，7，8 橋脚の龜裂を示した．



第 5 圖



第 6 圖

第Ⅰ表　後龍溪橋梁橋脚の震害

橋脚	被害
第1橋脚	床石天端より 580 cm の點に於て四圍に龜裂を生ず．
第2橋脚	床石天端より 650 cm の點に於て四圍に龜裂を生ず．

（次頁へ續く）

橋脚	被害
第3橋脚	床石天端より 475 cm の點に於て四圍に龜裂を生ず. 北東へ傾斜す.
第6橋脚	東へ 5 cm 移動す. 龜裂なし.
第7橋脚	兩股共床石天端より 480 cm の點に四圍に龜裂を生じ，其の下井筒まで縦の亀裂あり.
第8橋脚	床石天端より 470 cm の點に四圍に龜裂を生ず. 其の下南及北側に斜の割れ斜及入る.
第9橋脚	床石天端より 600 cm の點に於て四圍同一箇所に亀裂を生ず.
第4,5橋脚	亀裂なし. 第 10, 11, 12 橋脚は軀體に小亀裂を生ず.

以上の資料によつて各橋脚に働いた加速度を計算すると第II表の様になる. 但し煉瓦積目地の抗張力は前述の考へにより鐵筋をも含めて $2{\cdot}1\ \mathrm{kg/cm^2}$ と假定し，更に此れに壓縮の影響を考慮に入れた.

第 II 表

橋脚	切斷面		切斷面上床石天端迄の高さ	切斷面より上部の重量(桁軌條共)	切斷面に於ける壓力	加速度
	長徑 (m)	短徑 (m)	(m)	(t)	($\mathrm{kg/cm^2}$)	(gal)
1	4·7	2·2	5·8	110	1·0	308
2	4·8	2·3	6 6	132	1·2	232
3	4·5	2·1	4·8	100	1·0	322
7	12·0	3·0	4·8	246	1·0	630
8	4·5	2·1	4·7	97	1·0	345
9	4·8	2·3	6·0	116	1·1	240

上表に掲げた通り橋脚の切斷に要した加速度は第7橋脚の外は割合に揃つた値になるから，是を平均すると 289 gal となる. 然し此の値は附近の被害狀態を前出の大森博士の震度階と比較して得た加速度の値に比し稍々過大である. 然し此等の結果は抗張力を幾何に假定するかに因るものであり，又上下動加速度が働いてゐる場合には切斷面に於ける壓力が上記の値より小さくも又大きくもなるのであるから，上記加速度の値は極く大體の値を示すものに過ぎない.

(ヘ) 大安溪橋梁.

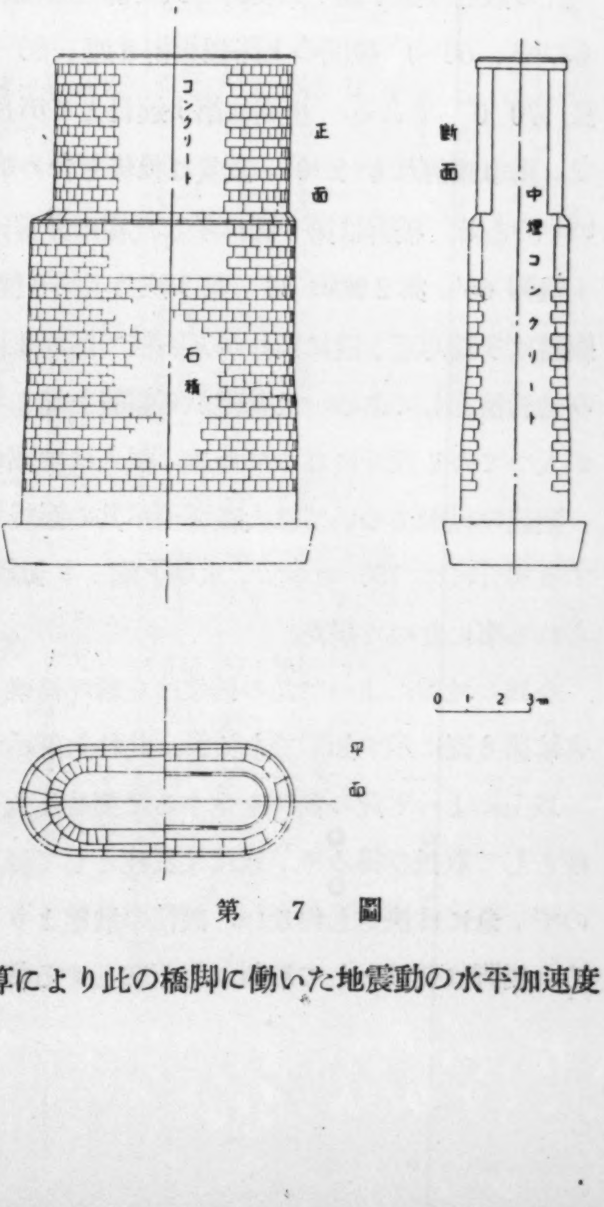
此の鐵橋は大安驛の北約 1 km の點に於て大安溪に架したもので，全長 2081′ 0″，徑間 200′-0″，桁高最高部にて 34′-0′，桁巾 16′-0″，重量 161·6 ton のスルー・パー

カー・トラス10連より成る．橋脚の構造は全部略々同様で第7圖に示した様に外側切石積，内側コンクリート工の小判形軀體で，基礎はコンクリート工である．根入の深さは9 m 乃至12 m である．震害を表示すれば次の様で根入の深いもの程被害が多い．

第 III 表　大安溪橋梁橋脚被害表

橋　脚	被　害
第 3 號	軀體上端北東隅に笠石より軀體にかけ幅 2 68 m，高 1·45 m に壓挫亀裂入る．水切の上端，笠石天端より 2·50 m の所に水平に周圍全部に亀裂入る．此處は丁度鐵筋の上端に當る．
第 5 號	笠石上端より 4·00 m 及 4·34 m 水切の上端に上下二段に四圍共同程度の水平亀裂入る．
第 6 號	笠石上端より 3·00 m の所に水平に四圍共亀裂入り，龜裂下南西隅壓挫，笠石全部目地龜裂，軀體上端北側隅高 1·58 m，幅 1·20 m 壓挫崩落，北西 側に挫壓龜裂．
第 7 號	笠石上端より 3·60～3·70 m の所に水平に亀裂，其外水平小龜裂其の附近に生ず．
第 8 號	笠石目地全部亀裂．

南北橋臺を初め上記以外の橋脚には異狀なし．構桁にも異狀なし．



第　7　圖

以上水平龜裂が切石の目地丈のものか，或は中の混凝土をも通じて橋脚軀體を切斷してゐるか不明であるが，今切斷して居るものと見て，之に要する地震動の水平加速度を計算すると次の様になる．但しコンクリート（恐らく1:3:6）及石積目地の抗張力を 8·5 kg/cm², 比重 2·0と假定した．鐵筋は前と同樣の考察によつて，コンクリートの抗張力を高々數 % 增大せしめたのと同等であるに過ぎないし，又實際に龜裂を生じた高さは丁度鐵筋の上端に當つてゐて，鐵筋は切斷面の强度にて與らぬ樣にも見える．何れにしても鐵筋は考慮する必要がないと思はれるので考慮しなかつた．但し壓縮の影響は考慮に入れた．然る時は前と同樣の計算により此の橋脚に働いた地震動の水平加速度

は第 IV 表に示した如くになる.

第　IV　表

橋脚	切断面の			切斷面上の高さ (m)	切斷面上の總重量（桁軌條共）(t)	切斷面に働く壓力 (kg/cm²)	作用點高さ (m)	水平加速度 (gal)
	長徑 (m)	短徑 (m)	面積 (m²)					
3	8·6	3·2	24·9	2·5	256	1·0	4·9	532
5	7·6	2·7	18·7	4·0	312	1·6	5·4	266
6	7·6	2·7	18·7	3·4	289	1·6	5·2	296
7	7·6	2·7	18·7	3·7	300	1·6	5·3	2[illegible]0

第3橋脚の値が非常に大きくなつたのは龜裂が水切を通して生じた爲に，切斷面慣性能率が大きくなつた爲である．其他の橋脚に就ては加速度の値は略々同樣で，此れは單に偶然で同じ樣な高さに龜裂が生じたのではない事を思はせる．此の揃つた三つの値の平均は 281 cm/sec² となる．若し第3橋脚の分も共に平均すれば 343 cm/sec² となる．勿論是等の値も前と同樣に極く大體の目安を示すに過ぎない．

（ト）內社川橋梁．（卷末寫眞第 149，150 圖参照）

此の鐵橋は臺中線十六份驛と大安驛との間に於て內社川（哆囉啯溪）に架する處のもので，60′-0″ 徑間の上路鋼鈑桁8連，80′-0″ 徑間の上路鋼鈑桁1連より成り，全長 570′ 0″ である．桁高は第1連目より第8連目迄は 4′-11″，第9連目のみ 6′ 0″ で，桁巾は何れも 5′-0″，重量は軌條を含め第1連乃至第8連は 21·7 t，第9連 38 2 ton である．橋脚は第8圖に示した樣に非常に高いもので，基礎面上床石上端まで第1號脚 66′，第2號脚 88′，第3號乃至第8號は 116′～100′ ある．基礎は混凝土工で軀體は3段乃至5段に別れ煉瓦石積で斷面正四角形，隅角，水切天端及各段の上端のみ切石積としてある．又基礎から軀體上端より約 15 呎の處まで $1''{}^{1}/_{2}$ 徑の鐵筋8本が入つてゐる設計になつてゐる．根入は地震の時各橋脚共大凡 20′ であつた．

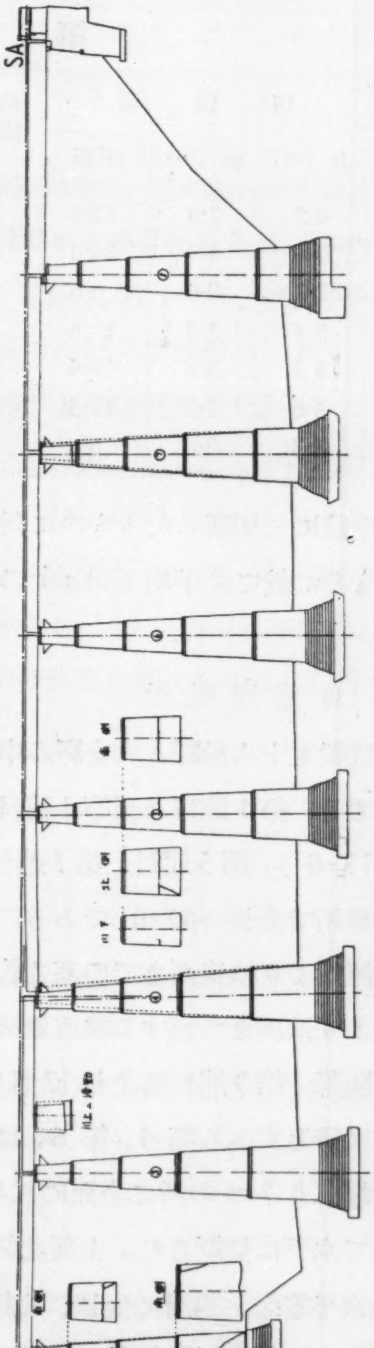
猶此の橋梁については大森博士が其の耐震力を算定して居られ，基礎上面から切斷する場合には 180 cm/sec²，水切上端より切斷する場合には 240 cm/sec² の震度に耐えられる事になつて居た．

今回の地震によつて此の橋梁は魚藤坪橋梁と共に最も甚しい損害を受けた．其の震害は第8圖に示す如くであるが，此れを表示すれば次の樣になる．

以上によつて此の震害を生ずるに要せる水平震度を算定するに當り，此の橋脚が短柱として取扱ひ得るや，或は又長柱として計算す可きかは地震動の周期が不明であるので，急には決定し得ない．破損の狀態より考へる時は，地震動の周期は可成り短かく，橋脚は長柱として取扱ふを至當とする樣にも思はれるが，此等の問題は後の機會

第 V 表　內社川橋梁橋脚被害

橋脚	被　　　害
2	笠石上面より 16·45 m の所に於て南側及北側に水平亀裂あり．亀裂の下南東隅及北東隅壓挫開口す．又笠石上端より 7·6～7·8 m の所に四圍に水平亀裂あり．脚全體北に傾斜す．
3	笠石上端より 15·9 m の所に四圍に水平亀裂を生ず．又笠石上端より 3·4 m の所にて軀體切斷され，上部は川上に 38 cm 滑動せり．
4	笠石上端より 6·1 m の所にて四圍全面に水平亀裂を生ず．脚全體として著しく北へ傾斜す．爲に第5連目橋桁の北端は床石と共に橋脚より外れ，笠石下の突起部にて危く支へられ，顚落をまぬかる．軌條面約 36 cm 凹む．
5	笠石上端より 13·8 m の點に於て南側及北側に水平亀裂入り，又同じ高さに川上，川下側に小亀裂を生ず．
6	床石及笠石全部目地亀裂．
7	床石天端より 3·67 m の所に四圍に通じて水平亀裂を生ず．脚全體として北へ傾斜す．
8	笠石目地全部亀裂入る．
	橋臺及第1橋脚は異狀なし．



第8圖　内社川橋梁震害圖

に讓り，今は單簡の爲，切斷面より上の部分が短柱として撓曲を爲したものと考へて見る．切斷面より下の部分の振動の振幅が大きくない場合には，此の樣に考へても近似的には差支なからうと思ふ．

今大森博士に倣つて，煉瓦積の抗張力を 50 lb/in^2=35 kg/cm^2 と假定し，鐵筋は前述の通り抗張力を增す事には餘り役立たなかつたと考へて省略し，唯切斷面上質量による壓縮丈を考に入れて計算する．其の結果はの樣になつた．

第 VI 表

脚	切断面			切斷面上床石まで (m)	重量 (t)	壓力 (t/m^2)	作用點高 (m)	水平震度 (gal)
	長 (m)	幅 (m)	面積					
2	4·2	3·0	12·6	7·7	129	10·2	4·0	556
2	5·6	4·4	24·6	16·5	369	14·9	6·8	360
3	3·3	2·0	6·6	3·4	55	8·3	2·6	670
3	5·1	3·8	19·4	15·9	367	18·9	6·7	267
4	5·1	3·8	19·4	6·1	367	18·9	5·7	267
5	5·0	3·7	18·5	13·8	278	15·0	5·9	335
7	3·3	2·0	6·6	3·7	55	8·3	2·6	670

即ち中段にて切斷したるものに對しては平均 310 gal の加速度を，又上段にて切斷したるものに就ては平均 630 gal の加速度を要した事になる.

(チ) 魚藤坪橋梁.

此の橋梁も十六份驛と大安驛の中間に於て魚藤坪溪に架したもので，內社川橋梁の北に位する. 第1連目乃至第4連目及び第 8，第9連目は徑間 30′ 0″ の煉瓦造拱橋 (半徑 15′-0″)，第5連目，第7連目は徑間 60′-0″ の上路鋼鈑桁第6連目は徑間 200′ の複叉構桁で全長 500′-0″ である. 橋脚は何れも截頭角錐形にて基礎軀體共煉瓦積である. 河面より軌條面までの高さ約 110′ に及ぶ. 今回の地震にては，拱橋部は何れも路面より拱頂まで通ずる垂直龜裂二本宛入り，又拱輪周圍にも龜裂入る. 又第8連目拱は顚落，第9連目は7月17日の餘震にて拱部顚落した. 橋脚は第 1～3，約 150 噸の複叉構を支ふる第 5，第 6，は何れも被害なく，第 4 橋脚は地上約 1 m の所，橋脚上端より 7 m の所に全面に亘る水平龜裂を生じた. 又第7橋脚は上端より 3·5 m の所にて水平に切斷され，上部北側へ約 5 cm 移動した. 又其れより 2 5 m 下方に第二の水平龜裂を四周に生じ，又其の附近に斜の龜裂をも多數生じ，川下側南隅一部分剝落した. 第8橋脚は帶石上端より 5 0 m の地表面にて切斷され，北側に約 5 cm 滑動した. (卷末寫眞第 146～148 圖參照).

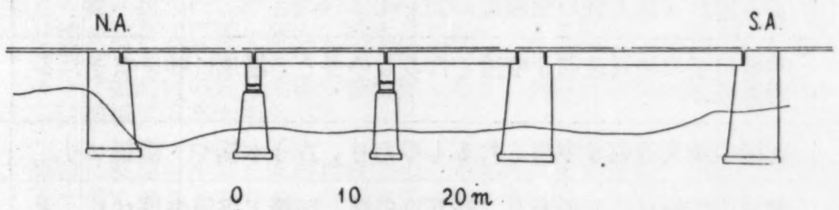
今此の第8橋脚について前述の假定により震度の計算を試みて見る. 拱橋一徑間の重量は軌條共約 275 噸 となる. 今煉瓦の抗張力を 3·5 kg/cm^2，重心帶石上 15·7 m と假定すれば，8 號脚は切斷面厚 2·2 m，巾 5·5 m，切斷面上の總重量 365 噸，切斷面壓力は 3·0 kg/cm^2 作用點の高さ 9·2 m となるから，之に龜裂を生ずるに要した加速度は 85 gal となり，案外小さい加速度で破壞した事になる. 若し拱橋上部の 2/3 が荷重として懸つてゐたものとしても 153 gal に過ぎない. 即ち拱橋は案外に少さい

加速度で破壞した様に思はれる.

（リ） 第二三叉川橋梁.

此の橋梁は三叉驛北方約 500 m の所に在る小さな橋で，第1連目乃至第3連目は徑間 12·18 m の上路鋼鈑桁（桁高 1 1 m，桁巾 1·0 m，重量軌條共 12·7 ton）を架し，第4連目は徑間 18 m の鋼鈑桁となつてゐる. 橋脚は第 1，第2號共小判形切口を有し基礎はコンクリート工で，軀體は水切上端までの部分は鐵筋コンクリート工にて川上川下の半圓部が粗石積となつてゐる. 又軀體の上部は煉瓦積である.

今回の震災に依つては第 1，第2橋脚のみ被害を受けた. 尤も第3の橋脚は第1及第2に比しては非常に太く大きなものになつてゐる. 第1橋脚は床石上面より 2·13 m 下方，煉瓦積軀體中の鐵筋の上端の所に四周共水平に龜裂が入つた. 第2橋脚の被害も此れと略々同様であつて，只龜裂箇所が床石上端より 1·85 m であつた. 橋臺は凹字形のものであつて，何等の被害もなかつた. 只南側橋臺に續く築堤には軌條に直角に多數の龜裂を生じた（第9圖參照）.



第9圖 第二三叉何橋梁震害圖

今此の橋脚について前と同樣の計算を行つて，此の橋脚に働いた加速度を推定すると下表の様になる. 但し煉瓦目地の抗張力を 2·0 kg/cm² とした.

第 VII 表

橋脚	切斷面			切斷面上床石迄 (m)	重量（桁軌條共） (t)	壓力 (kg/cm²)	作用點高 (m)	加速度 (gal)
	長 (m)	幅 (m)	面積					
1	3·4	1·56	4·7	2·13	28·6	0·6	1·74	540
2	3·3	1·49	4·4	1·85	26·0	0·6	1·64	590

以上の計算によれば，此の橋梁には非常に大きな加速度が働いた事になるが，此の値は附近の家屋，構作物等の被害狀態から考へて明かに過大であつて，到底斯様な大きな震度であつたとは思はれない. 恐らくは何かの原因により目地の抗張力が上記の値より非常に少さかつた所から切斷したものではなからうか. 目地の抗張力が全然無かつたものとすれば切斷に要する加速度の値は約 120 gal となる筈である.

（ヌ） 大森震度階¹⁾ による各地の震度．

以上に於て記した所の數個の門柱，警鐘塔，及鐵道橋梁橋脚の被害より算出した各地の地震動の加速度は，其の數に於て甚だ少數であり，且其の値は煉瓦目地，混凝土の抗張力を幾何に取るかに從ひ，大體其れに比例して增減するのであるから，實際に切斷された面の抗張力が何程であつたかを知る事が甚だ困難な事である限り，上記の値も亦大體の見當に止り，其の數十 gal を云々する事は出來ない．此の數の少ない事と値の不確かさを補ふ爲に筆者が實地踏査に當つて各地の被害狀況，主に煉瓦造建物，地變等を大森震度階に照合して推定した其地の震度（水平加速度）を並用した．其の結果は次の樣である．

第 VIII 表

地名	被害狀況概要	推定震度
臺中	人々戶外に逃出し，古壁漆喰の剝落せるものあり，棚の小器物落ち，時計の止りたるものあり，石燈籠の倒れたるあり．地震計による震度（最大動の加速度）20 gal.	50 gal
中港	家屋前面の煉瓦造部分半潰したるもの多し，濕地に砂を噴きたる所あり．	100 gal
造橋	家屋の煉瓦造部分半潰したるものあり，古き木橋やゝ破損せり．	120 gal
苗栗	煙突の折損せるものあり．煉瓦造の廟，製糖工場等半壞せり．木造家屋は壁隅落ち屋根瓦擾亂せられ，中には大破せるもあり．鐵道埋立地に沈下せる箇所あり．	150 gal
月眉	製糖工場煉瓦壁大破，煙突傾斜せり．石燈籠悉く倒る．木造家屋は壁落ち傾斜せるものあり．コンクリート叩に大亀裂を生じたる所あり	150 gal
大湖	煉瓦造家屋悉く半潰，煉瓦壁，門柱の倒れたるあり．木造家屋は壁落ち少しく傾斜せるものあり．	130 gal
屯子脚	煉瓦造家屋全潰せるものあり．木造家屋は大いに傾斜し，壁落ち戶障子は脫出す，河岸には大亀裂を生じ陷落せる場所あり．コンクリート橋の墜落せるものあり．堤堰，田圃中の道路に大亀裂を生ず．斷層を生ず．	250 gal
新雞隆	道路に大亀裂を生じ，附近山崩甚多し．附近の木造家屋は屋根瓦擾亂されたり．煉瓦造建物の半潰なるもの多し．	200 gal
后里	崖石垣の崩壞，鐵道軌條の屈曲，混凝土橋の脚折損せるものあり．小木造家屋の顚倒せるものあり．斷層を生ず．	300 gal
大安驛附近 七塊厝	木造家屋の倒潰せるもの多く，山崩多數生ず．埤圳煉張大破損を爲す．煉瓦積隧道坑門，内部共大亀裂を生じ，鐵道軌條の屈曲甚だし．大地辷を生ず．	400 gal

（次頁へ續く）

1） 大森房吉 震災豫防調査會報告，**28** (1899)，67

地名	被害狀況概況	推定震度
峨眉	附近水田中には大亀裂あり．又其中より砂を噴出せる所多し．木造家屋は土臺より少しく移動せるものあり，多くは傾斜し，壁落ちたるもあり．道路には亀裂少しく入り，河岸の山は崩落せるものあり．貯水地堰堤に亀裂を生ぜり．山稜に亀裂を生ず．	200 gal
公館福基	山寄の田圃に幅數糎〜數十糎の亀裂を生じたる所あり．煉瓦建家屋の被害多し．木造家屋は屋根瓦擾亂され，壁落下せるものあり．戸障子の脱出せるあり．	200 gal
大南埔	煉瓦建物倒潰，木造家屋は壁落ちたる程度なり．附近崖崩，山崩多く，河岸には幅數米程度の亀裂を生ず．	180 gal
大河底	煉瓦建家屋，及混凝土家屋全潰，木造公學校舍は大傾斜し壁に大亀裂入り，屋根瓦大いに落つ．貯水池の堰堤破潰す．田圃の陷沒せる所あり．	250 gal

因に大森震度階を參考の爲第IX表として掲げた．

第IX表 大森震度階

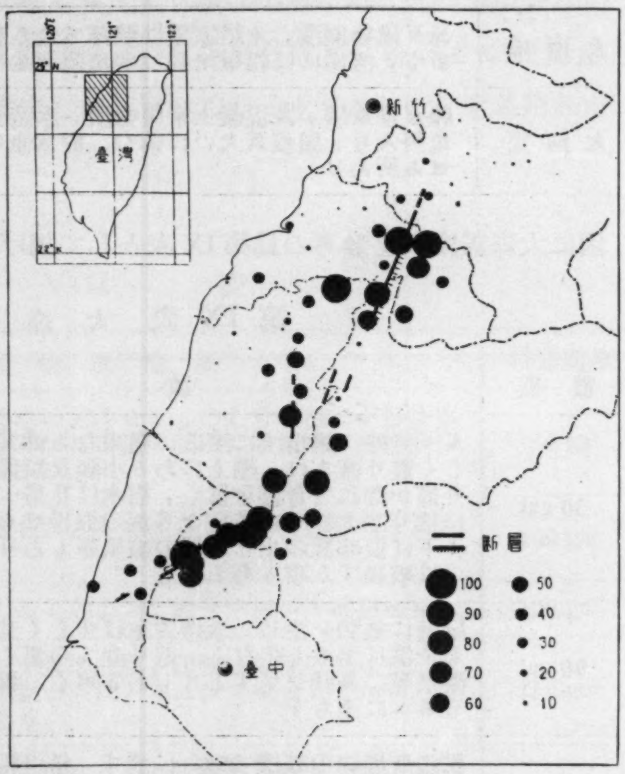
震度	被害
30 gal	人々戸外に逃出すに至る．粗末なる煉瓦壁に小亀裂を生じ，古土藏の白壁土は少しく震り落され，棚上にある小瓶及類似のものは倒れ落下し，木造家屋は頗る振り搖か落れて音響を發し，樹木は見得べきまで動搖し，池水は岸より土の其の中に搖りさされ，或は底より泥の振盪せられる爲に少しく濁りを帶ぶるに至り，往々下げ振時計の止り土器の破損等もあり，稀には非常に缺點ある製造所煙突の一二は破損する事もあるべし．
90 gal	屋壁に亀裂を生じ，木造古家は少しく其の垂直の位置より外れて傾斜を呈すれども全潰に至るものなし．造り立ての惡しき墓石，石燈籠は倒る．又稀には鑛泉，溫泉等に異狀を呈すこともある可し．但製造所煙突は普通の場合には未だ破壞せらるゝに至らず．
120 gal	製造所煙突の破壞 25% に達す．構造粗惡なる煉瓦家屋は半潰或は全潰するものあるべきが，通常に意を用ひて造れる煉瓦造家屋の損害は壁に少しく亀裂を生ずるに止る，一二腐舊せる木造家屋及納屋の類は全潰し古くして弱き木橋は少しく損害を受くることもあり．墓石及石燈籠は倒るゝものあり，障子紙の破れ，木造家屋の屋根瓦の擾亂せらるゝ事もあり．又稀には岩塊の山腹より落下する事あるべし．
200 gal	製造所煙突は悉皆破損し，通常の煉瓦家屋は半潰或は全潰となるもの多く，木造家屋中の幾分は全潰となり，其他の場合にても雨戸障子は大抵敷居より脱出すべし．低濕の地若しくは河岸に沿ふては幅二三寸の地割を生じ，鐵道及通常堤防は處々に小破損を來たし，木橋は多少損害を受け，通常の石燈籠も倒るゝに至る．
250 gal	通常の煉瓦家屋は皆非常の損害を受け，木造の全潰するものに及ぶ．寺院の一二は全潰し，堤防は餘程の損害を受く．鐵道線路は少しく屈曲するに至り，通常の墓石は倒れ，石垣は處々破損を蒙り，河岸には幅一二尺の地割を生じ，川及堀内の水は地上に打上げられ，大抵の井には異狀を呈し，又山崩を生ずることもあり．
400 gal	寺院は大抵全潰し，木造家屋の全潰するもの其の全數 50〜80% に及ぶ．堤防は殆片々に破摧せられ，田圃の中を通じて作れる道路は非常なる亀裂陷落の爲車馬を通ず可からざる程となり，鐵道線路は非常に屈曲せられ，堅牢なる鐵道橋も破損し，木橋は半潰，及全潰となり，座り能き墓石も倒れ，時としては幅數尺の地割より砂及水の多量を噴出し，田畠に埋めある土瓶も總て皆破損し，樹木，野菜殊に樹木は根を振盪せられて枯死し，低濕の地殊に田圃の如きは非常に震り動かされて地面は水平及垂直なる方向に於て少しく移動を示し，夥しき山崩を生ず．

（次頁へ續く）

震度	被害
400 gal 以上	甚しき山崩を生ず．建物は小數木造を除く外皆倒潰．而して全潰せざりし家も土臺石より１尺乃至３尺も移動する事あり．地面には著しき地變及斷層を生ず．

各地に於ける全潰率

各地に於ける家屋の被害數は卷末統計書に示されてゐる通りであるが，此れは街庄別被害數である．然るに一庄街內の被害は場所に依り甚だ區々であつて，街庄別平均の被害を以て一部落の被害と見做す事は出來難い．此の論文の目的の爲には，加速度を算出した物體の存在してゐる地點の被害率が必要なのであるから，成る可く細かい統計表を用ゆる事が必要である．此の爲に下記の統計表を用ひた．此れは新竹州の分は警官派出所別に，臺中州の分は部落別になつてゐる． 第10圖に示したものは，此の統計表から算出した各地の全潰率を地圖に盛込んだもので，黑丸の大きさは直徑が全潰率に比例する様に取つてある．數字は全潰家屋の全戸數に對する百分比を表はしてゐる．



第 10 圖

第Ｘ表 各地家屋被害表

地名	震災前總戸數	全潰戸數	全潰率
苗栗直轄	997	172	17·3
南苗栗	1042	55	5·3
三湖	608	72	11·8
五湖	426	30	7·0
社寮岡	913	23	2·5
頭屋	736	283	38·0
老田寮	404	373	92·5
公館	871	500	57·4

(次頁へ續く)

八

地名	震災前總戸數	全潰戸數	全潰率
福基	746	350	46·9
鶴岡	1027	370	36·0
三叉	1774	450	25·4
雞隆	573	400	69·8
銅鑼	1255	500	40·0
魚藤坪	348	270	77·5
通霄	682	6	0·9
白沙屯	751	4	0·5
烏眉坑	590	5	0·9
五里牌	421	6	1·4
苑裡	1908	26	1·4
社令	664	50	7·5
山脚	781	5	0·6
南和	620	20	3·2
大湖直轄	1076	364	34·0
南湖	612	350	57·3
校栗林	296	221	74·7
紙湖	136	109	80·0
新店	253	148	58·5
和興	245	35	14·3
桂竹林	296	49	13·2
卓蘭	958	459	47·9
大坪林	208	12	5·8
高能峠	105	2	1·9
蕃地	1045	8	0·8
竹南直轄	1052	13	1·2
中港	814	20	2·5
海港	490	105	21·4
造橋	1168	148	12·7
尖山下	606	38	6·3
頭分	1601	4	0·3
斗換坪	815	100	12·3
三灣	664	275	41·5
大河底	536	150	27·9
後龍	1153	400	34·8
新港	799	30	3·8
南庄	666	473	71·0
田尾	378	344	91·0
大南埔	417	386	92·6
紅毛館	106	54	51·0
大埔	495	2	0·4

（次頁へ續く）

品名	震災前總戸數	全潰戸數	全潰率
公司寮	902	8	0·9
苦苓脚	780	3	0·4
小坪	15	—	0·0
大東河	201	60	29·8
竹東直轄	1690	50	2·6
二重埔	698	14	2·0
上坪	429	—	0·0
横山	439	8	1·8
芎林	1057	8	0·8
大肚	467	8	1·7
沙坑	374	—	0·0
南河	426	5	1·2
北埔	1280	72	5·6
大坪	270	27	1·0
寶山	744	80	10·7
新城	649	55	8·5
峨眉	578	101	17·5
富興	445	60	13·5
臺中州, 后里	297	265	89·4
七塊厝	141	131	93·0
中庄	187	158	84·5
屯子脚	735	509	69·4
舊社	73	60	82·2
月眉	497	142	28·6
圳堵	302	271	89·9
新庄子	150	150	100·0
神岡	328	271	82·6
大突寮	238	96	40·3
公館	364	150	41·3
清水街	1590	608	38·2
梧棲街	840	193	43·5
沙鹿街	1085	49	4·5
豊原街	5080	122	2·4
石岡	494	199	40·3
石圍墻	368	82	22·3
石壁坑	127	88	69·4

土埆造家屋の耐震度

今玆に横軸に各地に於ける加速度を取り，縱軸に其地の家屋の全潰率を取る時は，各地の被害率と地震の震度との關係を表す點は，若し家屋の耐震度が或是率曲線で表

される様な分布をしてゐるものとすれば，理論的には

$$\frac{100h}{\sqrt{\pi}}\int_{-\infty}^{\alpha} e^{-(\alpha-\alpha_0)^2h^2}\,d\alpha = 50\left\{1+Erf\,h(\alpha-\alpha_0)\right\} \tag{7}$$

なる曲線の上に乘る筈であり，α_0 は家屋の平均耐震度を示し，h の逆數は家屋の耐震度の分散を示す目安となるべき事は既に物部博士の述べて居られる通りである[2].従つて上記の計算及び大森震度階にて推定せる各地の震度を其地の全潰率に對して plott して，此に適合する様な（7）の曲線を求めて見ると其れは

$$h=15,$$

$$\alpha_0=220\ \mathrm{gal} \tag{8}$$

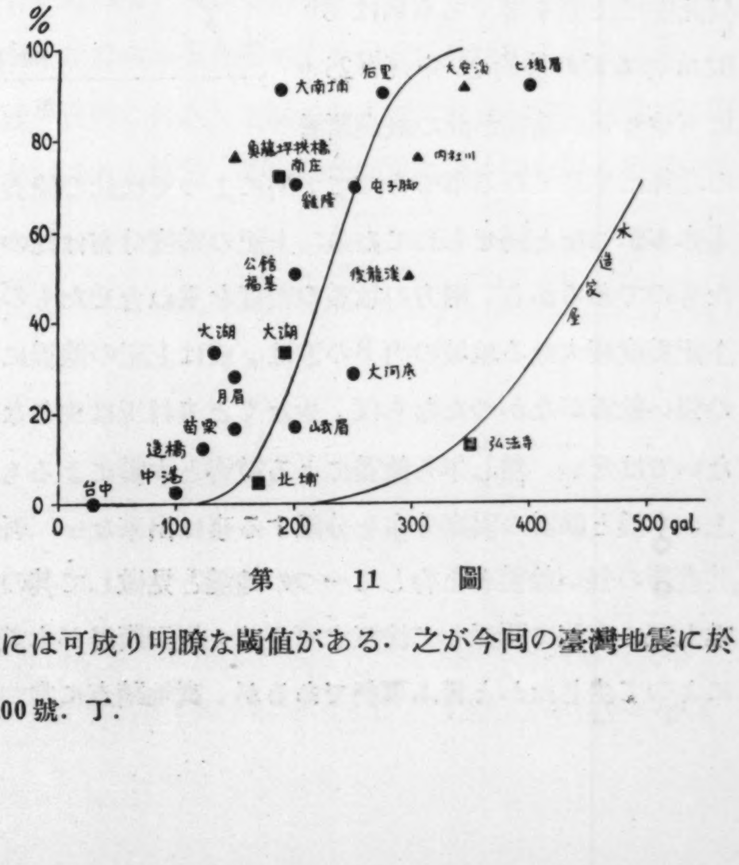
なる値を與へる事は，第11圖に示した通りである．即ち臺灣の一般の家屋，即ち土埆造家屋の平均耐震度は 220 cm/sec² である．即ち此の加速度が働く場合には丁度半數の家が全潰するのである．此の値は然し前節の加速度の推定が確實性に乏しいものであるので，大體の値を示すに過ぎないものである．今此の値を關東地震に際して木造家屋に就て物部博士が求められた値

$$h=10,$$

$$\alpha_0=0{\cdot}45\,g$$

と比較する時は，土埆造家屋は木造家屋に比し耐震度非常に小さく，且分散性も亦少ない，即ち家の耐震度がよく揃つてゐる事が分る．

第11圖には比較の爲に木造家屋に對する全潰率曲線をも示してある．



第　11　圖

圖から判る通り，土埆造家屋では地震動の震度が大約 300 gal を越す場合には家屋は殆んど全部全潰して終ふが，震度が 160 gal 以下ならば，全潰する家は殆んど無いのである．即ち其處には可成り明瞭な閾値がある．之が今回の臺灣地震に於

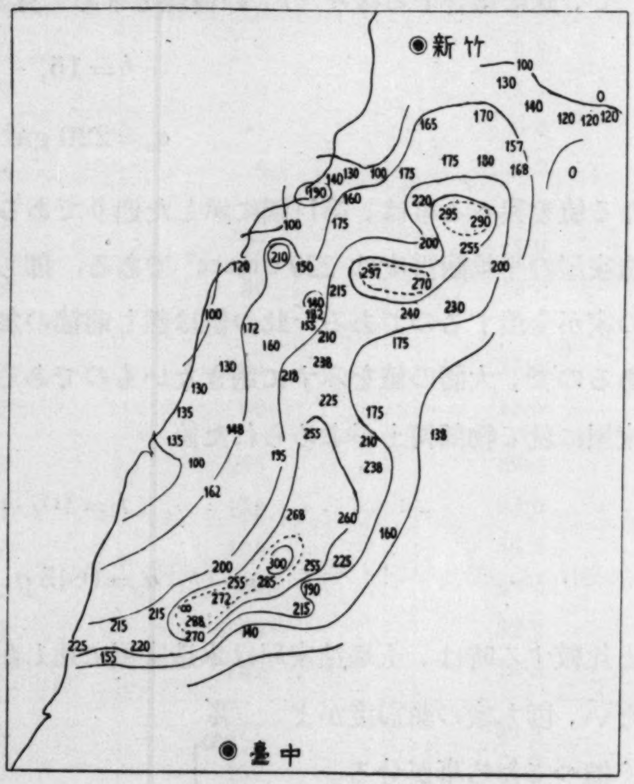
---

[2] 震災豫防調査會報告第100號．丁．

ては斷層を離れるに從つて內地に於ける地震の場合に比較して，特に急速に被害が無くなるといふ現象を示した理由の一つではなからうか．

各地に於ける地震動の震度

吾々は上記によつて土墻造家屋の被害率と地震動の震度との關係を示す曲線を得たから今度は是を逆に用ひて，第X表から各地の震度を算出して等震度曲線を引いて見た．其の結果は第12圖に示した樣になる．是に依つて見ると，既に第10圖からも豫想される通り震度の極大であつた地域が二ある．今便宜上南のものをA，北のもをBと名付ける．Aは所謂屯子脚斷層と一致し，他の一つBは所謂紙湖斷層の北部に略々其の中心を有するのである．紙湖斷層は南部に於ては餘り顯著でなく，北部に到る程其の垂直變位を增大してゐると言ふ事を考慮に入れゝば，此の北部に生じた震度の大きい區域は，紙湖斷層と全く一致するものであると言ひ得る．只此處に注意を要する事柄は 6h 02m の本震の後約23分，6h 25m に可成り强い餘震が此の紙湖斷層の北部に生じてゐる事であつて，所によつては此の餘震の方が本震よりも强く，被害も亦多かつたと稱せられてゐる．上記の震度分布は此の本震餘震兩方の被害から出したものであるから，兩方の地震の震度を重ね合せたものに相當するのである．從つて上記震度極大なる地域の內Bの方は，或は上記の餘震によつて生じたもので，若し此の强い餘震がなかつたならば，少なくとも目玉は生じなかつたではないかといふ疑もないではない．然し乍ら餘震による被害と本震によるものとを區別した統計が無い以上，本震と餘震の震度分布を分離する事は出來ない．吾々は不得止，此等の本震と，共直後の强い餘震とを合して一つの地震と見做して共の震度を論じて置かうと思ふ．唯上記の事柄に關係して注意す可きは，紙湖斷層が本震に伴つて生じたか，或は餘震によつて生じたかと言ふ事柄であるが，實地踏査に當つて筆者の土民より聽取した


新竹
100
130
0
140
120
120
120
165
170
157
175
180
168
0
140
130
100
175
190
160
220
295
290
175
100
200
255
210
150
120
297
270
200
215
140
182
155
100
240
230
172
160
210
175
130
238
218
130
225
135
175
148
255
210
138
135
195
238
100
162
268
260
160
200
300
255
225
255
285
190
272
215
215
215
288
270
140
225
220
155
臺中
第　　12　　圖

所，又大塚彌之助氏，鈴木武夫氏及び本多弘吉氏等の聽取された所によれば此の斷層は本震に伴つて生じたものゝ樣である．

尙第12圖より注意を引く事柄は A の地域から北の方へ震度の大きい地域が斷層の走向とは稍々離れて，S字狀に延長して B の目玉に連つてゐる事である．此の A, B 兩方の目玉を連結してゐる震度の大きい地域は，關刀山西側に初まつて後龍溪中流に終つてゐる谷に沿つてゐる地域であつて，其の內に新雞隆，老雞隆，公館，福基等の部落を含んでゐる．而して此の谷の中には隱見し乍らではあるが，一直線に連綿として或點では地裂となり，川と交る點にては崖崩となり，又或點では道路や畑に段違を生ぜしめてゐる線が，存在してゐる事を實地踏査によつて知り得たのであつて，此處には斷層と言ふ事は出來ない迄も可成り重要な意味を持つた準斷層線とも云ふ可きものが存在して居た樣に思はれる．（卷末地圖 No. 11 參照）．

震度の大きい區域は此の雞隆の谷を出ると，今度は頭屋老田寮の谷（卷末地圖 No. 4, 5, 8 參照）を溯つて Bの目玉に達するので，老田寮の谷も震度分布の方から見れば，何か雞隆の谷のと同樣な地變があつてもよささうであるが，實地踏査では何等目欲しいものは見當らなかつた．

震度が屯子脚斷層の南側，紙湖斷層の東側に於ては非常に急速に減少して行くにも關らず，其の反對側では夫程顯著な減小を示さない事は，屯子脚，紙湖の兩斷層が一つの蝶番斷層と見做し得る樣な運動を爲した事，紙湖斷層が逆斷層の形式を以て西に傾いた斷層面を示してゐる事，地割や隱れた斷層線とも思はれる樣なものが此の蝶番斷層の西北にのみある事等と合せ考へて，地殼運動が主として此の蝶番斷層と海とで，圍まれた地域に於て生じたものである事を暗示するのではないかと思はれる．

終りに臨み，鐵橋に關する種々資料の御惠與を賜つた臺灣總督府交通局鐵道部に對し又各地被害の詳細なる數字を示された新竹，臺中兩州廳警務課に對し厚く感謝の意を表する次第である．

---

9. *Intensity Distribution of the Formosa Earthquake of April 21, 1935, and the Strength of Dokaku Structures.*

By Ryûtarô TAKAHASI.

Earthquake Research Institute.

The intensities of the recent Formosa earthquake of April 21, 1935, were determined at different localities by means of gate-posts, railway bridge piers, etc., that were broken or cracked by the earthquake, using the formula

$$\alpha = FI/xfW,$$

where α is the intensity, I the moment of inertia of the section, W the weight of all parts above the break, f the height of the point of action of the force, $2x$ the breadth, and F the tensile strength of the material forming the post, the effect of compression due to the weight W being included in F. The intensities were also estimated by comparing the condition of earthquake damages with the Omori seismic scale.[3]

The intensities, thus determined, were plotted against the percentage of completely destroyed Dokaku houses to the total of that locality, as shown in Fig. 10. This percentage p of the destroyed houses may be theoretically expressed by the relation

$$p = 50\left\{1 + Erf\, h(\alpha - \alpha_0)\right\},$$

were α is the intensity of the earthquake vibrations, α_0 the mean strength of Dokaku house, h the parameter representing the degree of uniformity in the strength of the houses.

From Fig. 10, we obtained $\alpha_0 = 220$ gals, $h = 15$, while for wooden houses such as are common in Japan proper, $\alpha = 450$ gals and $h = 7 \sim 10$.[4] This shows that Dokaku houses are considerably weaker than Japanese wooden houses. Moreover, because h is large, there appears fairly distinct critical value in the seismic intensity relating the destruction of houses. This is probably the cause of the rapid decreases of earthquake damage as observed on the southern side of the Tonsikyaku fault that appeared about 10 km. north of the city of Taityû.

The distribution of seismic intensity was then determined from the percentage of the destroyed houses in each locality of the meizoseismic region (Table X), using the above relation connecting the percentage of the destroyed houses to the horizontal acceleration of the earthquake vibrations, while contour lines of equal intensity were drawn as shown in Fig. 12, in which the numerals represent the intensity in gal.

The maximum intensity of the Formosa earthquake was a little more than 300 gals. As will be seen from the Figure, there are two regions in which the seismic intensity reached this value. Although these regions of maximum intensity coincide respectively with the north and south branches of the Tonsikyaku-Siko hinged fault, the region of high intensity that connects these maxima does not coincide well with the generally accepted hinged fault, but extends over the hidden fault in the valley of Rôkeiryû, forming an S-shaped region. It is also notable that the intensity distribution is very complicated in the region that is bounded by the hinged fault and the sea, while outside of it, the intensity dies out very rapidly with distance from the fault. It seems that these crustal deformations are mainly due to movements of the block or blocks forming this region.

---

[3] *Rep. Earthq. Inv. Comm.*, No. 28.

[4] *Ditto.* No. 100, d.

10. 土埆の强さ

地震研究所 ｛宮部直巳
　　　　　 ｛猪俣眞三郎

(昭和11年2月18日發表――昭和10年12月31日受理)

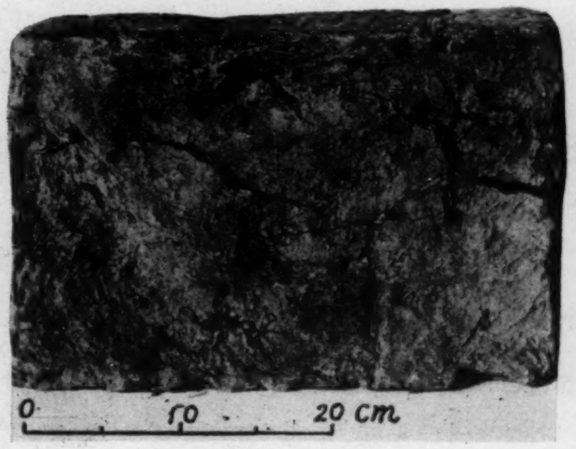
1. 臺灣地震に於ける被害の主要なるものは土埆造家屋の崩壞である.

土埆造家屋の被害狀況及び之に關する解說は，今，筆者の直ちに論じ得る所ではなく，別稿諸氏の記述に待つ外はない. 筆者は，こゝに土埆の强度の大體の値を實驗的に求めて，叙上の論述に參考資料を供せんと試みたに過ぎない.

2. 土埆の大いさは，大體 34×22×10 cm である. 勿論，個々について幾らかの相異のあることは已むを得ない. 重さは約 11 kg であるから，密度は大體

$$\rho = \frac{W^{(\mathrm{gram})}}{V^{(\mathrm{c.c.})}} = 1{\cdot}62$$

となる. これは，大體に於いて通常の粘土の密度に等しい. 併し，土埆は單なる粘土の塊ではなくて，第1圖の寫眞に於いても幾分は認められるが，藁屑が入れてある. 土の色は土地によつて異り，一概に言ふことは出來ないが，土粒は非常に細かく，Silt とか，Clay に屬する土のみで，Sand の様なものを含むことはまづ稀である.



第1圖 土埆

3. 土埆の强度を調べる前に，土埆造の家屋，更に詳しく言へば，土埆造の壁體の壞れ方を知つておかねばならない. 併し，これには，種々議論もあらう事故，兎もあれ，次の場合について簡單な試驗を試みた.

(a) 土埆の撓曲に對する强度，

(b) 土埆の捩りに對する强度.

又，實際の場合には，土埆の繼目から崩れて居る場合が殊に多いのであるから，當然 Cementing が問題であると考へ，數個の試片を土埆の成分たる土を以て Cement したものにつき，矢張り上述の如き試驗を試みた.

併し乍ら，後の場合には，Cementing の方法に依つて强度も幾分差異があるであらうと考へられるものであるが，共等の點については，充分に實驗を反覆して確かめ得なかつた．

4. 撓曲に關する試驗は，極めて簡單な方法を採つたのである．卽ち，試片の兩端を双端で支へ，その中央に荷重をかけて，中央部に於ける變位を，測定したのである．

この場合に

$$G=EI\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad I=\frac{3}{4}ab^3$$

で示される．玆に，a, b は試片の幅及び厚さ，E は Young 彈性率，I は慣性能率 u は中央より x の距離にある場所での變位である．今試片の兩端における支點の間の距離を $2l$ とし，限界條件として

$$x=0, \quad u=0, \quad \frac{du}{dx}=0,$$

を入れて上式を解けば，$G=\frac{W}{2}(l\pm x)$ であるから，結局中央部の變位として

$$u=\frac{Wl^3}{6EI}$$

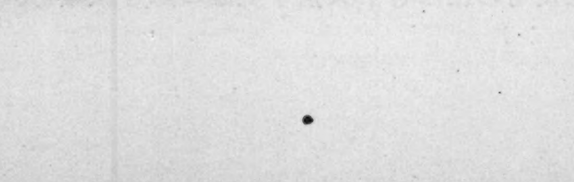
なる式を得る．但し，W は $x=0$ に於ける荷重であるから，Mgr の重錘をかけたとすれば，

$$W=Mg\,(\text{c. g. s.})$$

であり，從つて E は

$$E=\frac{Mgl}{8ab^3u}\,(\text{c. g. s.})$$

によつて求めることが出來る．破壞に至る迄の W と u との關係は第2圖に掲げてある樣に略々直線的であつて，その傾斜は E に比例する．



第2圖 Bendingの場合の負荷と變形との關係

この試驗に於ける W の Ultimate value は

$$W_{ul}=\frac{6EIu_{ul}}{l^3}$$

である.

試片の W_{ul}, u_{ul} 等を表に示せば第 I 表の如きものを得る.

第 I 表

番號	a	b	$2l$	W_{ul}	u_{ul}
3	3·7 cm	3·8 cm	17·9 cm	5·45 kg	0·018 mm
6	1·8	2·1	17·7	1·75	0·011
8	3·3	3·3	17·3	4·80	0·0048
9	3·2	3·3	17·3	3·40	0·0029

是等の結果から求められる E の値は $7{\cdot}0\sim1{\cdot}9\times10^9$ c. g. s. の範圍で變化するが，それは，藁と土との混り方の相違や肉眼に見えない疵の存在する事などから充分期待出來ることであらうと思はれる.

5. 捩りの試驗も亦極めて簡單な方法によつて行つたものである. 即ち，一端を固定し，他端を捩つて，その捩りと，捩る爲の Moment とを測り，捩りによつて破壞する時の Moment と捩角とを夫々の Ultimate value とした.

斷面が正方形をなし，その一邊を $2a$, 長さ l とす，捩角 ϕ と Moment G との關係は

$$\frac{Gl}{n\phi}=2{\cdot}2492\,a^4$$ [1]

で示される. 但し n はその試片の剛性率である.

實驗はなるべく斷面が方形の場合をのみ撰んで行つたのであるが，多少の差異は免れ得ない所である. けれども，現在の場合の樣に正確さに於いて精密さを要求されない場合には，以上の如き方式で差支はない.

實驗によつて求め得た所の G 及 ϕ の關係は大體前節に於けると同樣に略々直線的であるが，是等の Ultimate value は試片の Dimension その他と共に第 II 表に揭げた通りである.

---

1) 斷面が $a\times b$ なる時（b は厚さとす）は，

$$\frac{Gl}{n\phi}=\frac{16\,ab^3}{3}-b^4\left(\frac{4}{\pi}\right)^5\left\{\sum_{m=0}^{\infty}\frac{1}{(2m+1)^5}\tanh\frac{(2m+1)\pi a}{2\mathrm{b}}\right\}$$ である.

是等の結果から求められるnの値も$6{\cdot}27 \sim 3{\cdot}22 \times 10^7$ c. g. s. の範圍に fluctuate する.

第 II 表

番號	a	l	G_{ul} r=4·5 cm	ϕ_{ul} (radian)
1	3·0 cm	8·7 cm	3·46 kg×r×g	0·0275
2	3·0	6·3	3·56	0·0380
3	3·0	9·7	3·06	0·0286

6. 一旦破壞した試片を同一の土で Cement した試片について Bending test を行つてみると，Cement した箇所に於いて破壞する場合と，荷重をかけた場所で破壞する場合とがある. 又，Cementing した後の經過時間によつて，多少の相違があるやうに思はれるが，この實驗では，Cementing の後約1日を經過したものに就いて主として行つて居り，日時の經過の影響については行はなかつた. 蓋し，非常な相違ではなく，Order に於いては變りないであらう. 其他土の中の含水量の多過や, Cementing material である所の土をこねる時に使用する水の中の含有鹽類等も，恐らく强度に關係することゝ思はれるが，共等は後日の問題としておくことにする.

結果については，

（a） 中央部で Cement した試片に對し，その場所に於いて荷重をかけた場合,

（b） 中央部より少し外れた場所で Cement し，荷重は中央部にかけた場合

を分けなければならない樣に思はれる. 何故ならば，Cementing material の强度と，試片ブロックの强度とが著しく異る場合には，試片のブロックは剛體と見做され，Strain の主要部分は，纖目の Cementing material が受持つことになるから，纖目の近くに荷重をかけた場合と，纖目から若干離れた場所に荷重をかけた場合とでは，見掛上の强度は異ると考へられる.

實驗によれば（a），（b）の相異つた場合について撓曲に對する强度は次表の如きものである.

第 III 表

自重	斷面積	試片の長さ	支點間の距離	破壞時の荷重	破壞個所
a {304 gr	3·5×3·2 cm	18·2 cm	14·0 cm	2570 gr	Cement した個所
309	3·1×3·5	18·2	14·0	1440	Cement しない 〃

（次頁へ續く）

自　重		斷面積	試片の長さ	支點間の距離	破壊時の荷重	破壊個所
b	351 gr	3·5×3·7 cm	17·8 cm	14·0 cm	2250 gr	Cement しない
	390	3·5×3·8	17·7	14·0	4467	〃
	347	3·2×3·7	17·8	14·0	2360	Cement した
	342	3·7×3·5	17·9	14·0	2913	Cement した

7.　2個の小試片を前節の如くに繼ぎ合せ，その中の1個を固定して，他の1個を横に引く場合にも，やはり，繼目に於いて破壊する場合と，他の場所で破壊する場合とある．それらの場合の Ultimate shearing strength は實驗的に第 IV 表の如く求められた．

第 IV 表

試方番號	斷面積(繼目)	荷　重(破壊)	破　壊　個　所
1	2·4×2·4 cm	4125 gr	Cement した個所より約 1 cm 下部
2	2·4×2·3	1945	Cement した個所
3	2·3×2·3	2573	Cement した個所より約 0·7 cm 下部
4	2·4×2·2	1040	Cement した個所
5	2·6×2·2	2168	Cement した個所より約 1 cm 下部

8.　以上の實驗に於いて得た所の結果を，實際問題に應用するに際しては，尙，若干の考察を必要とする．

土埆造壁が地表よりの高さlの所で破壊したとすれば，而して，それが例へば Bending によつたものであるとすれば，その時の Bending moment は

$$\ddot{y}l$$

である．茲に y は壁體の强制振動を示す量である．y の Expression としては，地動が $\beta\cos pt$ で與へられた時，

$$y=\beta\left(\cos\frac{p}{a}x+\tan\frac{p}{a}l_0\sin\frac{p}{a}x\right)\cos pt$$

$$-\frac{2\beta}{l_0}\sum\frac{na^2}{n^2a^2-p^2}\sin nx\cos at.^{2)}$$

である．但し

$$a=\sqrt{\frac{\rho}{\mu}},$$

---

2) K. SUYEHIRO, The Technical papers of Akira Inokuty (1928); Memorial Lecture, 138～177.

$$n=\frac{(2\gamma+1)\pi}{2l_0},\ \gamma=0,1,2,3\ldots\ldots,$$

x: l の方向，
ρ: density,
μ: rigidity

である.

従つて，

$$\ddot{y}=-p^2\beta\left(\cos\frac{p}{a}x+\tan\frac{p}{a}l_0\sin\frac{p}{a}x\right)\cos pt$$
$$+\frac{2\beta}{l_0}\sum\frac{n^3a^4}{n^2a^2-p^2}\sin nx\cos nat$$

$x=l$ に於いて，最も簡單な Mode についてみれば

$$\ddot{y}=-p^2\beta\left(\cos\frac{pl}{a}+\tan\frac{pl_0}{a}\sin\frac{pl}{a}\right)\cos pt$$
$$+\frac{2\beta}{2l_0{}^2}\frac{\pi^3a^4}{\pi^2a^2-4l_0^2p^2}\sin\frac{\pi l}{2l_0}\cos\frac{\pi a}{2l_0}t$$

で，これから，地震動の大いさ β を推定することが出來る筈である.

破壞が Shearing stress による場合ならば，

$$\tau=\mu\beta\frac{p}{a}\left(-\sin\frac{p}{a}x+\tan l\cos\frac{p}{a}x\right)\cos pt$$
$$-\mu\beta\frac{2}{l}\sum\frac{n^2a^2}{n^2a^2-p^2}\cos nx\cos nat$$

であるから，それからもやはり同樣な推算が可能な筈である.

9. 最後に一言附け加へ度いことは，臺灣住民の家屋として，竹材を細く切つたものをあんで骨とし，之に土を塗つて壁としたものがある. この種の民家は，蟻の害に對して抵抗し得るや否やが一寸疑問であるが，地震の害は比較的少ないやうに見られる.

10. *Mechanical Strength of "Dokaku".*

Naomi MIYABE and Sinzaburô INOMATA,

Earthquake Research Institute.

"Dokaku" is a material which is used by the natives of Taiwan in constructing their houses or walls. It consists of clays and straws, casted into a form of rectangular block, having approximate dimensions of $35 \times 22 \times 10$ cm.

The mechanical strength of "Dokaku" is measured by statical method, and the results are given in tables I∼IV of the present paper.

---

11. 鐵道軌條の波狀屈曲

地震研究所　高橋龍太郎

(昭和10年12月16日發表—昭和10年12月31日受理)

昭和10年4月21日の臺灣中部激震に因つて鐵道の受けた被害は非常に著しく，基隆に發して海岸に沿ふて南下して高雄に達する縱貫線に於ても，亦竹南より分岐して縱貫線と並行に其の約20 km東を南下し，苗栗，臺中等を通過して後，追分に於て縱貫線と合流する臺中線に於ても，至る所に線路面の沈下，築堤の崩壞，翼壁の亀裂，橋梁の損害等が起つたのである(巻末鐵道被害圖參照)．殊に臺中線十六份驛と後里驛との間に於ては隧道の被害8，橋梁の破損したもの3，其他線路の屈曲，沈下等あり，復舊開通には約1年間を要すと言はれる程で，今回の地震により最大の被害を受けたのである．

是等の種々な鐵道被害の中，軌條の彎曲は線路面の沈下，築堤の崩潰等のあつた場合には必ず其れに伴つて生ずる樣である．枕木を附けた軌條は其れを支へる地盤が傾斜，移動沈下等して最早や軌條を支持し得ない場合には，容易に自重と枕木の重量とによつて撓曲する樣であつて，此の樣な線路面の變形の爲の軌條の彎曲は，今回の地震に限らず，何時何處の激震でも極めて普通に見掛ける所である．殊に鐵道軌條は，其の斷面の形からして水平面内に彎曲し易いものと思はれる．此の種の原因に依る軌條の彎曲は概ね大きな曲率半徑を持つた緩い曲線を爲してゐる．

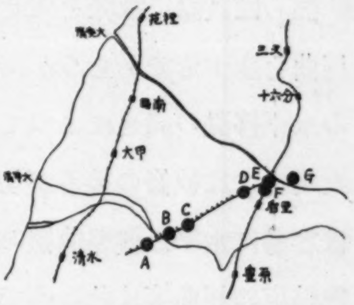
然るに線路面及び其の周圍には外觀上何等の變化をも生じてゐないのに，軌條のみが枕木と共に水平に移動して著しい屈曲を爲す場合がある．巻末寫眞第173圖に示したものは其の1例であつて，此れは后里驛の北方約700 m，9/1000の昇り勾配から25 1000の降り勾配で第8隧道に入らうとする邊りに出來たもので，寫眞からも判る通り，地盤の方には何等の變化も發見出來ないにも關らず，軌條は枕木と共に正弦波狀の複雜な屈曲を爲してゐるのである．

筆者は斯樣な，路盤の沈下，崩潰等に因らずに生じた曲率半徑の小さい軌條の彎曲を指して波狀屈曲と呼ぶのであるが，同樣の例は今回の臺灣地震に於ては大安驛構内に現れたもの，大安驛と第8隧道北口との中間に現れたもの(巻末寫眞第171圖參照)，豐原郡内埔庄犁頭標部落の西方1 kmの點に於て甘蔗畑の中に敷設した製糖會社軌道に現れたもの(巻末寫眞第220圖參照)，及び卓蘭大安驛間臺車軌道に於て矮山隧道附近に現れたもの等を擧げる事が出來る．最後に擧げた臺車軌道のものは臺北測候

所長西村傳三氏に據れば，鋪裝道路の震害にて鋪石が押合ひ持上ると同様な上方への屈曲をも爲して居たと云ふ事である．

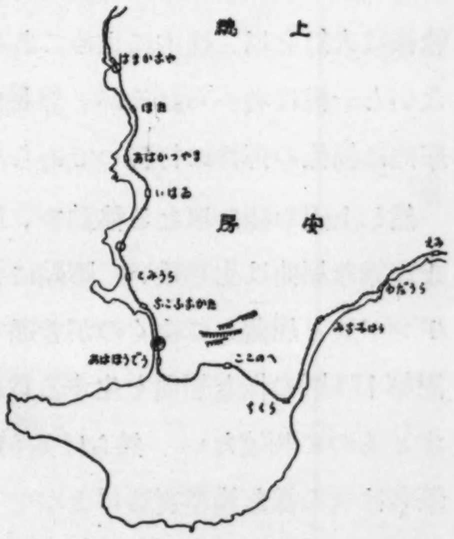
線路の彎曲は其他の點に於ても發見されてゐる（卷末鐵道被害圖參照）が此等は凡て築堤の崩壞，路盤の沈下に原因を有するものと見做し得る樣で，此處に云ふ波狀屈曲といふ範疇には入らぬものと思はれる．

今，此等の屈曲の起つた點を地圖に盛込み，同時に今回の地震によつて生じた斷層を書込む時は，此等の屈曲を生じた點は明かに斷層又はその延長上に存在してゐるのである（第1圖 ＡＢＥＦＧ）．尤も，第8隧道南の屈曲と，矮山東の臺車道軌の屈曲とは地表に現れた雁行狀微構造を有する屯子脚斷層の走向とは少々外れてゐる樣に考へられるが，泉州厝の東側に於て所謂屯子脚斷層と分岐し，鐵道を橫斷し，圳寮公館の南の谷に於て雁行狀の裂罅を作り，更に大安溪の北岸に出でゝ其處に大きな地辷や，其れと石壁坑間の多數の崖崩れ（大學演習林内の地辷，卷末報告資料參照）を作り，更に河を渡つて斜對岸の矮山の崖崩れを生ぜしめ，次に全部落殆んど全潰した補尾，校栗林等に拔ける隱れた斷層の存在が家屋の被害や地變から見て考へられるので，若し此の斷層の存在を考慮すれば上記の屈曲も亦正確に斷層の延長上にあるものと言ふ事が出來る．（卷末地圖 No. 18，19 參照．）



第 1 圖

關東地震の際には鐵道の被害は今回の臺灣のとは比較にならぬ程甚大であつたにも關らず，波狀屈曲の例は甚だ乏しく，鐵道省發行の鐵道被害調査書[1]の寫眞によれば那古船形，安房北條間に於て出現したのみである．此の屈曲點も關東地震に際して出現した唯一の斷層群，延命寺，宇戸，瀧川斷層の延長に當つてゐる．尤も同寫眞帖には第2圖に小圓で示した點に於ける今二つの軌條の彎曲の寫眞が掲載してあるが，其の一つは小塚川橋梁南端の築堤の沈下によるものであり，他の一つは無南谷築堤の沈下移動によるものであるらしいので，之は吾々の云ふ波狀屈曲ではない．是によつて觀れば波狀屈曲は單に震度が大きい許りでは生じないものと思はれる．



第 2 圖

1） 鐵道省，大正十二年鐵道震害調查書（昭和2年）．

波狀屈曲の例は伊豆地震の際にも駿豆線大場驛の南方に於て認められたと云ふ事であるが，此處には大塚彌之助氏2) によれば，隱れた斷層が通つてゐるのである.

以上の樣に種々の例を取り來つて考へる時，波狀屈曲なるものは唯單に震動の震度が大きいと言ふ許りでは生ぜぬのであつて，斷層上又は斷層の延長上に限つて生ずるものであり，又從つて逆に波狀屈曲の出現は其處を斷層又は斷層の延長線が通過する事を暗示するものであると考へられる. 從つて其の生成の機巧には斷層の生ずる運動，若しくは斷層附近に特有なる地震動の狀態が重要なる要素を占めてゐるものと考へても差支ないであらう.

然らば實際に軌條を乘せてゐる地面が如何なる運動を爲したならば，此樣な軌條の屈曲を生ずるであらうか. 斷層線が斜に鐵道線路を切つてゐる場合には，軌條は斷層の水平移動の向きによつて，張力又は壓縮力を受けると考へられる. 尤も張力を受けた場合には軌條の接手が切斷する位で屈曲は生ぜぬものと思はれるが，壓縮の場合には容易に水平な誤差曲線の樣な屈曲を生ずるであらう. 前記の內埔庄の甘蔗畑中の製糖軌道の屈曲等は此の例であると思はれる.

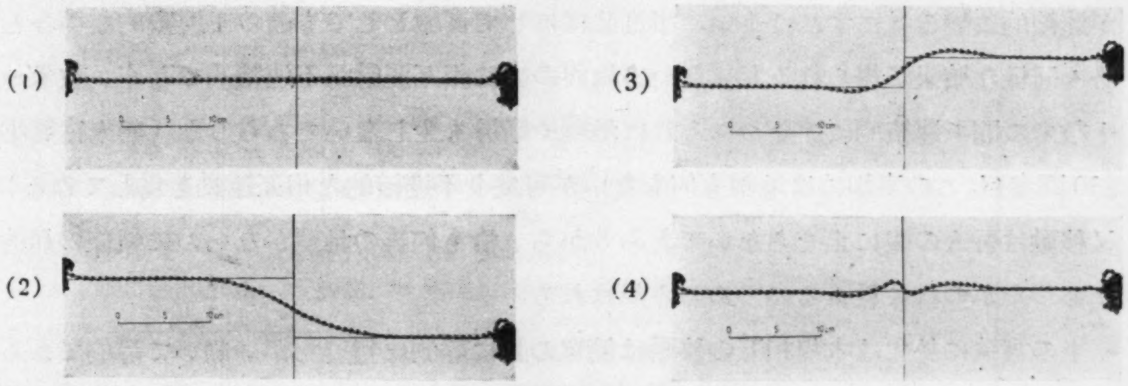
關東地震の際，錦絲堀高架線の軌條枕木が燒失した爲，軌條が膨張して誤差曲線狀の軌條の屈曲を生じたのは，明かに壓縮によつて此樣な形の屈曲が出來る事を證するに足るものであらう. 若し何等かの原因で水平の屈曲が出來難い場合には上方へ屈曲して軌條が持上るであらう. 前記の西村氏の見られた矮山の屈曲等は斯ういふ原因に因るものであると考へても，斷層全體としての運動等から考へて强ち無理ではない. 軌條は犬釘を以て枕木に止めてあるので，軌條の方向には滑動出來るから壓縮は受けないと一應は考へられるが，然し少しく長い距離を取つて考へれば，枕木と軌條との摩擦は軌條の彈性に打勝つであらう.

然し上記の樣な單なる移動や，單なる壓縮によつては卷末寫眞第173圖に示した樣な複雜な屈曲は生じ難い. 壓縮によつては何處か1箇所が曲り始めると，其處許りがドンドンと屈曲してゆくのが普通である. 從つて屈曲は必ず1山となる筈である. 上記第173圖の樣な屈曲を生ずる爲には地面は壓縮以外に何か斷層附近で特別な運動をするものに相違ない. 然らば如何なる運動を地面が爲せば此樣な屈曲を生ずるか. 筆者は次の樣な模型實驗によつて一つの說明を考へて見た. 勿論此の種の模型實驗によつて，此の種の問題の解釋を試みる事は間違つた結論に到達する危險性が多く，吾人の常に戒む可き事であるが，筆者が此處に敢て其の危險を冒す所以は實驗の結果が餘りによく事實と符合する事，單に出來上つた最後の形のみでなく，其の出來る途中

2） 地震研究所彙報 10 (1932), 235.

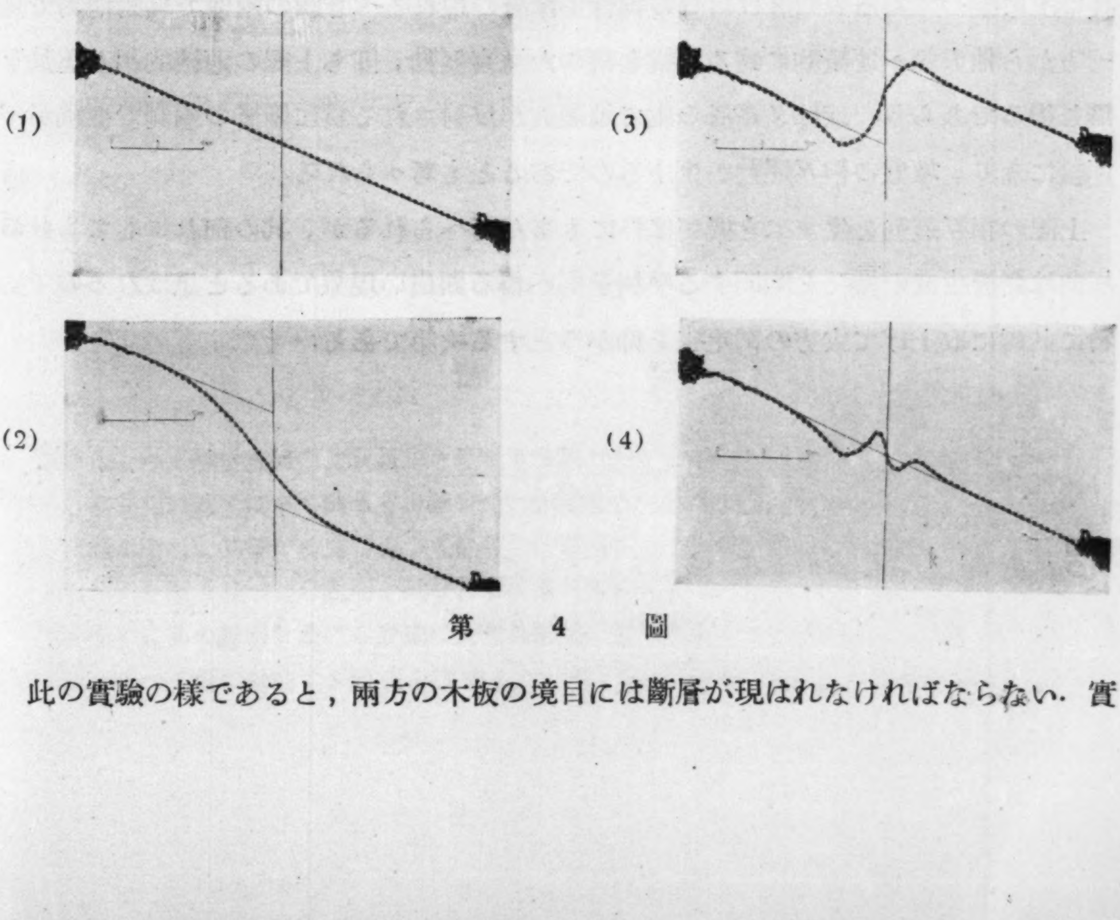
の形に相當してゐると思はれる樣な屈曲も存在する事，其れの生ずる原因が假想的なものでなく斷層の存在又は生成に關聯して考へ得らる地面の運動である事等から可成り確からしいと信ぜられるからである．若し更に妥當な說明があれば直ちに其に改める用意がある．實驗は次の樣に行つた．

30 cm 程の四角な木板を2枚接して並べ，兩方の板に跨つて一直線に眞鍮の鎖を置く．今板に減衰正弦運動で表される樣な相互運動を與へる時は，鎖は寫眞の第3圖及び第4圖の（1）（2）（3）（4）の樣な順序で美事な上記寫眞第173圖の波狀屈曲に似た屈曲を生ずるのである．軌條を彈性のない鎖で代表させる事は，不當の樣で實は不當ではないので，バラスに埋つてゐる枕木とバラスとの間の摩擦に較べては軌條の彈性は小さなもので，無視して一向差支ないと思ふ．



第　3　圖

第4圖は斷層線に對して斜に線路の敷設されてある場合に相當して居る．



第　4　圖

此の實驗の樣であると，兩方の木板の境目には斷層が現はれなければならない．實

際寫眞の (2) の場合は斷層によつて軌條が相對移動をした場合で，丁度此の場合に相當するものが前記甘蔗畑中の屈曲の少しく北東，內埔庄犁頭標の北約 500 m，通稱三角子といふ所に生じた（第1圖 C點）．卷末寫眞第217圖は此處の寫眞で，軌條は上の實驗の寫眞の (2) とよく似た屈曲を畫いてゐる．同樣の例は泉州厝部落—圳寮部落間の製糖用鐵道を屯子脚斷層が切る點に於ても見出された（第1圖 D點）．

然し卷末寫眞や其他に示された波狀屈曲では，屈曲の附近には何も地變が現れてゐないのである．此れを說明するには兩木板間に距離を作り，此の間にて木板間の運動が連續的に變る樣にすればよい．事實此樣にして實驗をしても前の不連續的な場合と略々同樣な結果が得られるし，又一方地面の方は相互運動が不連續的でなく，數米～十數米の間で連續的に連なつてゐれば地割や斷層も生じないであらうし（卷末寫眞第230圖參照，この麥畑には地割も何もないが可成り不連續的な相互運動を爲してゐる），又移動は吾人の眼に止まらないであらうから，恰も何等の地變がないのに軌條の屈曲があつたかの樣に見えるのであると思はれる．

上の實驗に於ては木板相互の移動は簡單の爲に靜的に行つたが，强いて靜的である必要は無いので，實際には地面は秒乃至秒の端數程度の周期の運動をしたとすれば，此の場合には軌條，枕木の慣性の影響が生じて，却つて屈曲が出來易くなるであらう．

兎に角上記の樣な連續的相互移動乃至相互振動が現れる爲の條件は色々考へられる．斷層面が表面にまで達しない場合には，地下の斷層の運動が一方向の移動でも，其の上に乘つてゐる表面層は自分の彈性で斷層の現れるべき線の兩側で點對稱的で且一方から他方側へ連續的に變る振幅を持つた減衰振動，卽ち上記の連續的相互運動を爲し得るであらう．或は又斷層の處で地震波が反射される爲に斷層の兩側で振幅が不連續になり，地盤の相互運動が生ずるのであるとも考へられる．

上記の相互運動を生ずべき機巧は外にもまだ考へられるが，其の何れにしても此の屈曲は斷層生成の機巧を闡明する手掛を與へ得る面白い現象であると思はれるので，特に此處に取上げて大方の御叱正を仰がうとする次第である．

11. *On the Sinuous Buckling of Rails.*

By Ryûtarô TAKAHASI,

Earthquake Research Institute.

Buckling of rails, which often accompanies a strong earthquake, is usually due to subsidence of the ground or to destruction of the embankments on which the rails lie. Buckling due to these causes is usually gentle, i. e., of large radius of curvature, and occur both in horizontal and vertical directions.

There is however another sort of bucklings in which no change of any kind can be discerned in the ground, although the rails are bent sharply into more or less complicated sinuous form. In this case, buckling occurs only in a horizontal plane. The writer will here refer to this type of buckling as the sinuous one. In Fig. 173 is given an example of such type of buckling, which occurred north of Kôri station, Taityû line, in the recent Formosa earthquake. Similar examples will be found in the photographs at the end of this volume.

All these sinuosities were noticed by the writer to have occurred on a fault zone, or on an elongation of it, that appeared with the earthquake. The same seems to have been the case in the Kwantô earthquake of 1923, in which sinuous buckling appeared only midway between Nakohunagata and Awa-hôdyô stations, the point of intersection of an elongation of the Enmyôzi fault groups with the railway, notwithstanding that the earthquake vibrations were equally strong elsewhere. This seems to show that this manner of rail buckling is not the result merely of strong vibrations, but of some sepecial motion of the ground connected with fault generation. Contraction of the ground can, it is true, cause buckling, but the resulting shape is generally simple.

To ellucidate the mechanism of generation of this sinuous buckling, the writer made a simple experiment, in which the rail was represented by a chain, and the ground by two wooden boards. The elasticity of the rail was neglected in view of the friction of the sleeper embedded in the gravel.

When the wooden boards, laid side by side, were simultaneously moved to and fro, but in opposite directions, parallel to the line of contact, the chain that was stretched over them assumed a sinuous shape, as shown in Figs. 3 and 4, which experiment seems to suggest that fault generation is accompanied in some cases by a strong relative oscillation of the surface layer of the ground on both sides of the fault.

討　　　議

地震によつて鐵道線路の波狀屈曲を呈する事は大地震の場合屢々見受けられる事である．然し乍ら其の原因に就ては多く論ぜられ無かつた樣である．今回の臺灣地震に於ても數ケ所に於て斯樣な現象が生じ，其等が地震によつて生じた所謂斷層上及び推定延長上に存在した事から，高橋學士の注意を惹き且つ其の說明を試みた事は甚だ結構な事である．

高橋學士は其の說明を助ける意味に於て眞鍮製の鎖を相接する四角の木板上に乘せ，木板の相互變位によつて鎖の屈曲する狀況を觀察した．然し斯樣な模型を採用するに就て注意すべき事

は，一層重大な問題が反つて擡頭すると云ふ事である．即ち第一に鐵道線路を如何なる理由を以て鎖に置き換へ得るかと云ふ議論である．鐵道レールは確かに彈性を具へたものであるから，此れを針金を以て置き換へても差支へないであらう．針金2本を枕木を代表する木片上に固定し，床に振動を與へても波狀屈曲を實現しないと云ふ事は無い．靜止の場合，針金は木片に取りつけてあり，木片は床との間に固體摩擦の存在する事を以て本來針金が屈曲せんとする傾向はあつても，其れは阻害されて居る事は事實である．地震動，特に其の上下成分に因つて相互間の固體摩擦は減少し，針金は比較的運動し易き狀況に置かれる事は勿論である．吾々は個々の議論に立入る前に何故に鎖により鐵道線路が代表せしめ得るかと云ふ事を先づ審議する必要があると思ふ．

第二の問題は地震時に發生する所謂斷層の特性である．所謂斷層の運動に關しては極めて少數の目擊者の言を根據となす事が多いには相違ないが，一方向きに相互運動が相當緩かに行はれるに反し，往復運動は未だ且て見當らない樣である．從つて高橋學士の示した第3圖（2）に於ける鎖の變形の如きは，偶々線路が斷層上を通過して居る際には起り得べき事として採用し得るであらう．然し乍ら線路の波狀屈曲を發見したと云つても逆に斷層の往復運動を認めると云ふ事はない．即ち斷層運動の特性は別途より系統立てられて居るものであるから，斯樣の一事を以て其の系統を破壞するに偲ばないのである．吾々は從來の系統を墨守せんとするものでは決してないが，單なる鐵路波狀屈曲を以て從來系統づけ來つた斷層運動に加へて新現象を附加する事を欲しないのである．鐵路屈曲は以上述べた他の方法に委ねて說明して置いたならば如何であらうか．

（石本）

第2編　報　告

(Part II　Reports)

凡　例

臺灣中部地震に伴ひたる災害，地變，共他諸現象の現地に於ける調査は，主として地震發生直後に現地に出張せしめたる高橋龍太郎，大塚彌之助，鈴木武夫，齊田時太郎によりて爲されたるものなれども，共後に出張を命ぜる那須信治，宮部直巳，萩原尊禮も亦之に加擔せり．報告編輯は上記諸氏，保田桂二及び武田一雄の勞によるものなり．

現地調査に當つては各調査員の觀察聽取見聞したる事柄は細大漏さず資料として採錄する事を務めしめたりと雖，災害地域の廣大且僻陬なる爲，短期日の出張調査にては能く調査せざりし事項及び地方の多々あるは誠に止むを得ざる事とす．又各人の調査したる所のものは，共一部は論文として發表せるものあるを以て，本報告と共に各調査員の論文をも參照せられ度し．

卷末地圖は參照の便を計り，陸地測量部發行の五萬分之一地圖に，調査發見したる斷層，龜裂，山崩，噴砂地の主なるものを記入せるものなり．微細なる地變は記入不可能なると共に一方圖を複雜ならしむるにより之を省略せり．

震災地寫眞には撮影者氏名，撮影期日を併記して參考に供せり．撮影者氏名なきものは多く總督府殖產局，社會局，交通局，警務局，文教局及び新竹，臺中，兩州廳より惠與せられたるものなり．

又卷末統計表は主として總督府警務局發行の新竹臺中兩州震災概況書より採錄せるものなり．

玆に調査に對し各種便宜を與へられたる總督府各局，各州々廳，各郡役所，各警察署に謝意を表す．

昭和 11 年3月

地震研究所長

1. 昭和10年4月21日臺灣激震の東京本郷に於ける地震觀測結果

昭和10年4月21日朝，臺灣西部に發した地震は，新竹，臺中兩州管下に强烈で，多大の損害を與へたが，東京本郷（東經139度46·0分，北緯36度42·7分）にては，長週期地震計を以て觀測することが出來た．其結果を次に掲ぐ．

第 I 表　水平動南北成分

大森式地動計；重錘の質量42瓩；倍率20；自巳振動週期52·6秒；減衰比3·0

位相	發現時	全振幅	週期
	時 分 秒	粍	秒
P	7 06 14·5		
S	10 15·0		
L	14 48·7	0·775	26·3
M (max.)	15 50·5	0·925	12·1
F	9 11		

第 II 表　水平動東西成分

大森式地動計；重錘の質量17瓩；倍率15；自巳振動週期63·1秒；減衰比4·5

位相	發現時	全振幅	週期
	時 分 秒	粍	秒
P	7 06 14·5		
S	10 15·4		
L	11 46·1	0·500	27·0
M (max.)	15 52·4	0·915	12·2
F	9 11		

傳播速度．今回の地震に於て，最も震央に接近せる臺中測候所の觀測によれば，發現時は午前7時2分3·8秒（初期微動繼續時間4·3秒）であるから，東京本郷に於けるP波の發現時7時6分14·5秒との差は4分10·7秒となる．而して臺中東京間の距離は1620粁なれば其の傳播速度は平均毎秒6·46粁となる．大森博士は明治39年4月14日嘉義激震の際に，臺中，東京に於ける觀測の結果を比較されて，傳播速度として平均毎秒6·35粁を得られた（震災豫防調査會歐文紀要第1巻第2號參照）．

2. 地震被害調査報告

新竹州

新竹市

新竹市役所，州廳等は低地にあり市の大部分は臺地上に在る．被害は低地には殆ど見られず，臺地の民家の大破せるものは極めて粗悪なる構造のものに見られた．被害の多くは壁の龜裂，パラペツトの一部墜落等であつた（巻末寫眞第 22 圖參照）．

竹東郡

北埔庄

（北埔） 北埔は被害比較的輕く，家屋被害は半潰程度のものが多い．廟前の煉瓦造停仔脚造は前面が大破したので危險の爲引落した（巻末寫眞第30圖參照）．警察署前庭の警鐘塔の上部が切斷した．危險なる爲，後に引落した由である．

竹東より北埔に到る臺車軌道の一部に崖崩れがあつた．

峨眉庄

（峨眉） 峨眉部落は文字通り全滅した．公學校々舍は1校舍を殘し皆倒潰し，殘つた校舍は東北北に捻れてゐた．元東向に並んでゐた机が皆東に倒れた由である（巻末寫眞第 26～28 圖參照）．

警官駐在所は裏手物置，便所がやゝ移動したが本家は殆ど被害がなかつた．

（外大坪） 外大坪の南約 1·5 km の澤中より可燃性瓦斯を噴出した．

（赤柯坪） 此の附近の水田中に噴砂が多く見られた．

（十四寮） 十四寮の谷の水田には大龜裂が入つてゐる場所がある．埤圳の底を切つて地割の入つてゐる場所もあつた．

十四寮の谷の奥の稜線には大きな崖崩れがあり，又稜線に並行及横斷して龜裂があつて低い方へ滑動してゐる．

十四寮から崁頂寮へ到る道路途中の大貯水池は底及堰堤龜裂の爲漏水し涸渇してゐた．

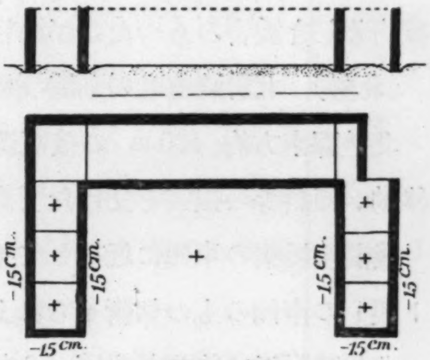
（崁頂寮） 崁頂寮の北北東約 1 km の十二寮とあるのは十寮坑の誤りである（巻末地圖 No. 6 參照）．崁頂寮附近の土埆造家屋は被害甚しく，大北埔へ越す峠上の家屋は文字通り全潰して跡形もなくなつてゐた．此處に到る山稜に大龜裂があり，崖崩れになりかゝつてゐる．

竹　南　郡

竹南郡は震害地の北部にあり，海岸から山地に至る廣い地域を占め，その被害も極めて複雜である．海岸地方から順に被害狀況を述ぶれば次の通りである．

竹　南　庄

（中港） 煉瓦の外壁を前に有するもの多く，之等は何れも大破して道路は步けない所があつた位である．



第 1 圖

公學校の屋根は破損して瓦がずれ落ちてゐた．

信用組合の近代式鐵筋コンクリート煉瓦造建物は被害が無かつた．

彭湖厝の蔡龍圭氏の土埆家屋は 15 cm 程地中に沈下した（第 1 圖）．

中港より竹南驛に通ずる道路の途中に公學校があつたが，被害は大してなかつたが棟瓦が一定の間隔をおいてやられてゐたのを面白くみた．その損傷した個所は教室の中央に當つてゐた．多分棟木の繼手になつてゐるのではないかと考へた（卷末寫眞第 23 圖）．

中港の街の中にある廟は殆ど被害がなかつた．

（竹南） 町の角になつてゐる家が多く外壁を損じてゐた．

郡役所には小龜裂が入り事務を野外でとつてゐた．武德殿は棟瓦を全部落された．

小規模の市場建物は外壁煉瓦で木造の小屋を屋根にしてゐたが全く被害がなかつた．

後　龍　庄

（後龍） 後龍溪下流の冲積平原にある後龍に於て震害は最も著しかつた．煉瓦土埆混用の土埆家屋が主であるが，全潰半潰のものが相當にあつた（卷末寫眞第 57 圖參照）． 後龍分室分び役場は相隣つて建つて居るが，役場の建物（2 階建）の一角を通る地割れが分室建物を斜に橫斷し更に分室の官舍に及んで土臺の基礎に龜裂を生ぜしめて居る．この龜裂は長さ約 60 m の小なるもので方向は約 S 70° W で，北側が 3～4 cm 沈降した如く見られる．この龜裂の爲め役場建物の一角は崩れ落ち，分室建物も大破した．木造官舍は壁の龜裂位で屋根も殆ど落ちない程度であつた．後龍より海岸方面に於ては被害は著しく輕く鐵道の海岸線の方面に於ても震害は小であつた．

後龍にて庄役場附近の縱貫道路に龜裂を生じ，そこより青い砂を噴き出した所あり，後龍より大庄に至る道路にて所々龜裂を生じた所より地震直後 10 分間位泥水が 1～2 尺の高さに噴き出した所があつた由である．

（**大庄**） 東方の大庄公學校は木造（方杖を用ひ角の處は鐵枠にて締めてある）であるが殆ど震害なく入口の煉瓦門柱は根元にて切斷若干廻轉したが中心に鐵筋ありたる爲め轉倒には至らなかつた. 海岸に沿ふ**水尾子**，**外埔**など被害殆どない.

（**新港**） 更に東方に當る新港の**社脚**，**福興東社**等に於ては土埆造家屋は多くは後龍に於けるものよりも粗悪にて倒潰し易きものと思はれるものが壁の龜裂位にて止まり，半潰程度のものも殆ど見られない位であつた. 後龍庄にて後龍のみが孤立して比較的著しき震害のあつたのが注目せられた.

（**北勢**） 北勢驛直北の新港溪橋梁は橋脚約 60 cm 程移動した.

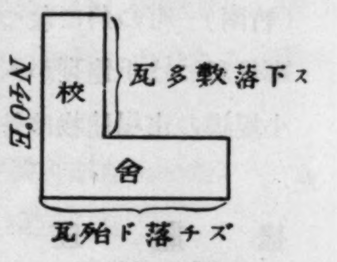
北勢驛南方約 500 m の後龍溪橋梁は第 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9 の各橋脚何れも切斷，移動，傾斜等の損害を受けた（高橋論文參照）（卷末寫眞第 63 圖參照）

後龍溪橋梁の東側に近接して架設せる日本石油會社の送油管支柱（鐵筋コンクリート製）の南側のもの切斷せられ上部は北方に移動した.

北勢驛附近は約半數半壞，2割位全潰の程度である，

造橋庄

（**造橋**） 縱貫道路の南港溪を横切る處に架せられた新しい南港溪橋は袂の處にて龜裂を生じ橋の手前の盛土せられた道路には道に斜め並びに沿ふての龜裂を生じた. 造橋驛南方の造橋公學校々舍は第2圖の如く建つて居るのであるが N 40°E の向きにある校舍の屋根瓦（臺灣瓦）が多數振り落され，これに直角な向きの校舍の屋根瓦はあまり落ちなかつた. 主な振動方向は瓦の多く落ちた校舍に直角の方向であつた. その外木造の校舍は壁の落ちた程度の被害に止まつた.



第 2 圖

造橋驛は新築（洋式）せるもので被害なく，その附近は被害輕微にして甚だ粗末な煉瓦土埆混用造建物も壁に少々亀裂の這入つた程度である.

造橋驛の北方約 1500 m 公館溪と南港溪との中間にて線路約 90 cm 沈下した.

造橋驛と北勢驛の中間見返り坂隧道北口附近に於て，線路を横切つて地割を生じ，線路は北西側が約 50 cm 沈下した所がある.

造橋南港溪鐵橋附近耕地からは泥砂が噴出して低い圓錐を作つてゐた. 又山の手線造橋驛北方約 1 km の處にて線路附近の水田中に砂を噴き出した所がある（卷末寫眞第 61 圖). 同様な砂を噴き出した所は海岸線淡文湖驛西方の水田中にも認められた. 斯様な砂の噴き出しは廣い面積に亘つては認められない.

（**大坪**） 大坪の如きは本島人家屋に就いても被害極めて少い. 大坪にある日本石油

會社のカーボンプラントが地震に對する工作がされてゐない輸入機械であつたため鐵板がレールを外れて作業に困難したと云ふ.

（**錦水**） 此處では土堉造家屋は殆ど全潰したが，煉瓦造建物は大破乃至小破程度の被害で，粗末な木造西洋館建は漆喰が剝れた程度で殆ど被害はなかつた.

4月11日に火事を起した石油井第32號は三重管で一番外のが 23″，深さ 13m，其中のは太さ 16″ で 1050m まで達して居り，此處から瓦斯を取つてゐる．一番中のは11″鐵管で 1755m まで達してゐるとの事である．此の井戸では 1050m の瓦斯層（錦水第5層）から瓦斯を採つてゐたが，4月21日以來瓦斯に火がつき，全く消火法なく困つてゐたが 27 日午前1時半頃の餘震で一時火勢强くなり，其後弱まつた所で水を注入して消火したと言ふ事である．變壓器の Spark から引火したものらしい．

21 日正午頃から第 15 號井の瓦斯は止つて終つたと云ふ．此外にも地震の爲 2〜3 の井戸は埋まつた.

錦水では表土の下は直ちに第三紀層となつてゐて，此中には含油層が8枚あるとの事である．地震は音を殆ど伴なはないと言ふ.

（**大桃坪**） 造橋庄で最も被害のあつた所は三灣庄大河底に隣る大桃坪であつた．此處は山間部で家屋の散在してゐる部落であるが死者22人，重傷者44人を出し．120戸の中100戸の全潰家屋を出したのである.

頭分庄

南庄より中港溪に沿ふて上流に至る所では被害は輕減してゐる．**珊珠湖**，**斗換坪**等では赤土にて作られた土堉家屋であるが餘り目立つた被害もなく建つて居るものが多數あつた．**珊珠湖**で內地人の家の土壁が全部振落されてゐるのをみた．**頭分**にては煉瓦土堉混用の亭仔脚を有する家屋にて殆ど震害らしきものを認め得ない程度である．公學校の屋根も等間隔に壊れてゐる．然るに中港溪の下流にて縱貫鐵道の山の手線路と海岸線路との分岐點附近の尖山下にては土堉家屋の倒潰したもの，大破したもの多數見られ，かなりの被害があつた.

三灣庄

（**三灣**） 三灣部落に於ては煉瓦土堉混用の家屋が多く，これらは倒潰しないまでも土堉壁の崩れ落ちたものが殆ど全部である（巻末寫眞第 31 圖參照）．二階建のものは二階の部分が半分位崩れ落ちた狀態になつてゐるものもある．木造の公學校は東西の向きに建つて居るが若干の被害あり，同じく木造の警官派出所建物はあまり新しいものではないが，壁の落下もあまり著しくない程度である．三灣部落の一部で中港溪の河岸にある**兜坍角**では土堉藁葺きの家屋多く，これらは殆ど倒潰した．土堉壁の倒潰

が大體北であるが，これは南庄に於ける主振部方向と大體一致する樣である．

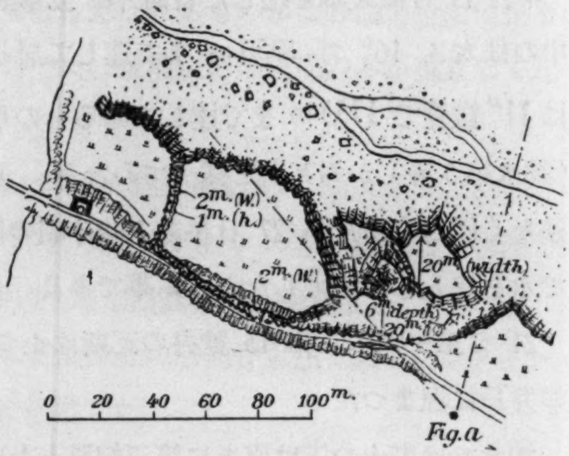
（屯營） 西南隅を殘して全滅してゐる．

小北埔一北埔一大北埔に至る間，新道の亀裂多く，新しく切り開いた崖も二つ三つ崩壞してゐる．小北埔の北の小溪に沿つて NS の走向の亀裂を見る．

北埔附近の中港溪にのぞむ斷崖上に煉瓦造のトタン屋根の2階建があつたが全く被害がなかつた．

（大河底） 大河底は全部落皆全潰した．

警官派出所は新築のコンクリート建の新築家屋で屋根は内地式ボートにて締めてあつたが大破して，居住に適しない迄になつた(巻末寫眞第36圖参照)．

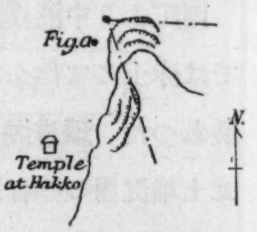


第 3 圖

大河底駐在所にての話によれば地震のとき大砲を打つ樣な音を東南山地から聞いたと云ふ．

大河底公學校は駐在所より被害輕微で建物は内地風の古い木造建物で臺灣瓦にて葺いてある．東西に長い校舍の西端は倒潰，其他は壁に大亀裂入り，屋根瓦は大いに攪亂され，南へ大傾斜を爲した．壁は南北のものが被害が多い．校舍東端便所脇の土埆造部分は全潰した（巻末寫眞第 37～38 圖参照）．

公學校裏手の大貯水池は西端の堰堤決潰して水は悉く流出した（巻末寫眞第41圖参照)．此の貯水池出口の稍々北に水田の陥沒した所がある．

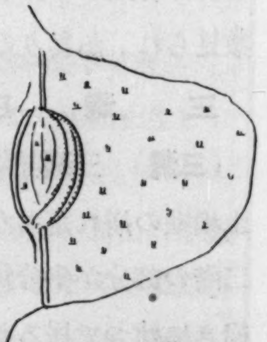


第 4 圖

（八股） 八股の廟は大破．八股の標高點 142·2 m の東南河底は地辷をなし，水田は完全に破壞されてゐる（巻末寫眞第 39，44 圖参照)．

（河底） 河底にも水田の地辷りがありその分布大規模である（巻末寫眞第44圖参照)．河底の上流河底には泥砂を噴出した所がありその配列は N 60 E である．河底の甘蔗小舍は全壞した．

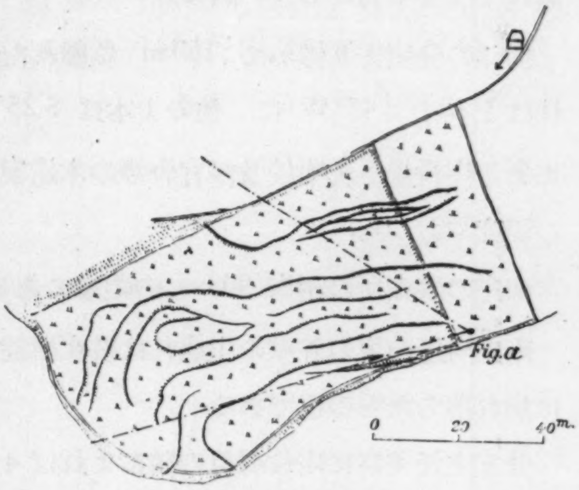
（紙寮下） 紙寮下の東南の澤の上流近くに N 10° E の亀裂があり，田圃の一部を崩壞した．



第 5 圖

（上十股） 上十股の斷層の（p）近くの水田の傾斜にて水が一方に偏つて居る．附近まで連續して出現して居た斷層はこれより北方では比較的急速

に不顯著になり，繼續した地裂を見出し難くなるが恰かも北方延長上に當る所にては道路，水田に著しく亀裂を生じた處がある．然し上下の段違ひは決して著しいものではない．紙湖地震斷層と稱すべきものゝ北端は凡そ大南埔南方約 1 km の處迄と云へるであらう．この斷層系の南端と思はれる (a) より (p) に至る全長約 9·5 km の間に於て地裂は殆ど直線狀に連續して生じ各場所に於ける走向は多少の相違はあるが全體としての地裂線の走向は N 30°E である（卷末寫眞第 74～75 圖参照）．



第 6 圖

十股第 2 保正の家(竹細工)は全壞した．

（三洽坑） 三洽坑附近では地震の際泥水を噴出した．

南庄

（大南埔） 大南哺は中港溪の川筋に沿ふた沖積平原に在り，從つて地盤はかなり軟い所であるが今回の地震により全部落の土埆家屋は見渡す限り殆ど全部倒潰し唯僅かに煉瓦土埆混用の家屋が 1～2 軒大破のまゝ建つて居る程度である（卷末寫眞第 74 圖参照）．この附近の土埆家屋はかなり粗惡なものが多い樣であつた．

（小南埔） （卷末寫眞第 46 圖参照）．

（田尾） 木造の警官派出所は大なる被害はなかつたが一般の土埆家屋は倒潰したものが極めて多數である（卷末寫眞第 48 圖参照）．田尾の附近獅頭山の勸化堂，補天宮の二つの有名なる寺院の內，勸化堂の門及び廟屋は屋根瓦の落下等相當の破損があつた．又勸化堂の納骨堂になつてゐる高さ 7 丈の 6 層の塔は 6 h 27 m 頃の地震によつて倒潰した（卷末寫眞第 45，49 圖参照）．この塔は鐵筋入り煉瓦造にて比較的新しく，構造も堅固なものと思はれたがその倒れた狀態は塔の最上部が原形をなしてゐる外は他の各層の部分はその場に崩壞して全く一塊又は一片毎の煉瓦の集りとなつてしまつた如く見えるので，倒れた方向なども はつきりとは認められない程度であるが，强いて倒れた方向を求むれば N 70°E 位である．田尾の小廟が大破ながら辛うじて形態を殘してゐた．

（四灣） 匹灣中港溪沿岸には卷末寫眞第 33 圖の如き地亡りあり，第三紀砂岩の地岩が塊裂して，中港溪の方（北方へ）へ亡り出してゐる．寫眞は塊裂せる地壞の表面に見られる水田を示してゐる．

（南庄） 南庄に於ては家屋の被害は全潰のものも多くあるが大破の程度に止まつた

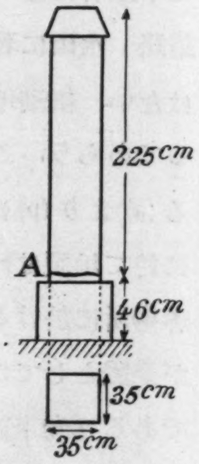
のも相當ある様に認められた（卷末寫眞第 51 圖參照）.

南庄分室の煉瓦建物の一角は崩壞し（卷末寫眞第52圖參照），第7 圖の如き煉瓦造の門柱は2本とも底部にて切斷 N 10°E の方向に倒れた（卷末寫眞第 53 圖參照）.

尙この分室より僅かに 150 m 位離れた所にある營林派出所の門柱は1本は S 45°W に，他の1本は S 25°W に倒れた．この附近にある庄役場，公學校及び官舍等の木造家屋では壁の落下又は小破の程度であつた．

南庄の駐在所の西南 900 m の距離にある保正は全壞してゐる．

南庄附近の東の谷壁の崖崩れは駐在所巡査の談によれば第2回のに崩れ落ちたとの事である．



第 7 圖

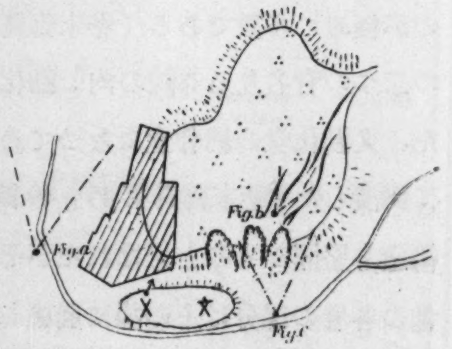
分室主任並びに庄役場員の談によれば4月 21 日午前 6h 2m 頃の最初の地震にては初め上下動の主な振動が僅かにあり續いて激しい水平動が伴ひ電燈等は主としてNNE の方向に搖れたとのことである．午前 6h 27m 頃の大なる餘震では前のに比すれば上下動がより以上に激しく電燈の搖れる方向も判然としなかつた樣である．

臺中及臺北等の測候所の地震計觀測の結果求められたこの餘震の震央が獅潭庄附近であることゝよく一致するのである．5月5日朝 7h 頃の餘震では南庄には特別の被害は生じなかつた．

南庄館主人の語る所によれば東南の方向に大砲を打つた樣な音が聞え，それに續いて震動を感じ，又感ぜざる程弱きこともあつたと．

南庄の公學校は木造柱は3寸5分角綫材が入つてゐたが土壁には大小の龜裂がみられた．

南庄東部 300 m の臺地上の茶園の東端に長さ200 m 餘の數條の裂罅を生じてゐる（第8圖）この裂罅の延長に接して白色砂岩の露頭がある（卷末寫眞第56圖）．この山稜から東望すると殆ど崖崩れは見られないが，西望すると多數の崖崩れが各地に散在して，白つぽい地肌を露はしてゐるのがわかる．



第 8 圖

神卓山の山稜には山稜に平行して數條の裂罅があり，山稜の西側斜面には多數の崖崩れがあり，大きな崖崩れのある山稜には必ず收縮を示す樣な規模の大きな地表裂罅が發達して居る（卷末寫眞第 54，55 圖參照）.

	總人口	死亡	重傷	輕傷	住家總戸數	住		家		非	住		家
						全潰	半潰	大破	小破	全潰	半潰	大破	小破
南庄	3599	12	9	92	666	473	95	21	28	6	6	4	12
田尾	2547	16	3	69	378	344	24		3	80	7	6	2
大南埔	3007	103	42	219	417	386	5			5	2		
紅毛館			4	10		54	14	23	6		3		
大東河			2	2		60	70						
石壁 蕃地													
鹿場 蕃地							1				3		
小坪 蕃地							7						

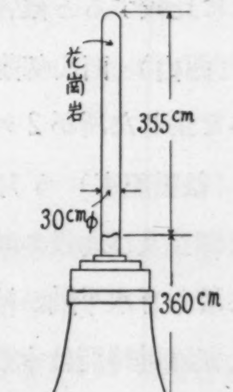
苗栗郡

苗栗街

街は後龍溪の流域に位し苗栗郡役所の所在地で南北に細長く約 2 km の長さである．街を南北に貫く主要道路に面する兩側の家屋は卷末寫眞第 66 圖に見られる樣に亭仔脚を備ふる煉瓦土埆混用の家屋で外見上著しき被害はないが二階建は槪してその外壁の煉瓦を振り落されてゐる．裏通りの土埆家屋は一般に粗惡なもので倒潰したもの多數認められた（卷末寫眞第 65 圖參照）．

（北苗）　苗栗驛は街の北部にあり洋式のコンクリート建で比較的新しいもので被害は殆どなく，驛構內の煉瓦造の機關庫の屋根は一部が崩落した．

驛前にある一對の今上天皇登極大典禮記念碑（第9圖の如き寸法のもの）の中一基の竿石は5月5日の第2回目の餘震（7時7分頃のもの）によつて根元にて折れ倒れたのである（卷末寫眞第65圖）．竿石先端が先づ地面に到着して孔をあけて後折口の方が基部側面を擦つて傷をつけ乍ら轉落したらしく，下のコンクリートの臺座に圓弧狀の傷あり，先端の孔をあけた位置は臺座中心より S 45°E の方向である．他の碑には何等の異狀もない．この破損から算出した5月5日の餘震の苗栗に於ける震度は 1200～2000 gal 位の大きなものになる．



第 9 圖

驛前の運送店，宿屋等の木造家屋の被害は殆ど無し．日本石油會社の木造建物及び同倶樂部は相當古いものであつたが，壁の隅が少々落ちた程度で被害は極く輕微である．此の隣の警察官派出所は煉瓦造であるが被害は外部からは判らない程度である．

苗栗では驛附近では煉瓦土墻混用のものでも被害程度は割合に輕微であつた．

街の中央部にある煉瓦造の郡役所も輕少な震害である．武德殿は屋根の一部及び其他が少し破損した．此の附近には官署學校等が多いが南にあるもの程被害が著しくなつてゐる．

（南苗） 苗栗南部通稱南苗附近に於ては土墻造家屋の多い爲もあるが被害程度大きく，殊に乘合自動車の發着所附近は約半數のもの全潰して原形を止めず，殘れるものも皆大破してゐる．廟の附近から以南の洪積―沖積の境界斜面に倒潰家屋が多い．

苗栗南部の內麻附近に於ては土墻造は凡て全潰した．廟も大破した．此處にある昭和製糖工場の煉瓦造建物は切妻の墜落等皆半潰程度の被害を蒙つた．煉瓦造の基部外徑14尺，高さ132尺，8尺置きに鐵枠を入れたる大煙突は4月21日の本震にて卷末寫眞第68圖に示した樣に上端より約26尺の所から切斷され，上の部分は南方に倒れ下の工場の一部を破壞した．この破損せられた煙突は更に5月5日の餘震にてその上部より30尺の所に卷末寫眞に見られる樣な龜裂を生じて上部は南方に約 12～13 mm 移動したのである．同會社の木造社宅倶樂部等は壁の周圍に大間隙や龜裂を生じ，屋根瓦は擾亂され落下した程の被害があつた．

苗栗の南の苗栗隧道の東西東口附近に於ては軌條面の沈下夫々100 mm 及び 150 mm に及んだ處があつた．

（維祥，嘉盛） 苗栗郊外の維祥は殆ど全滅に近い大被害を受けてゐるが，嘉盛は此れに比較すると被害やゝ輕く，倒潰家屋の數は約 50％位と見受けられた．

（西山） 西山部落は被害は殆ど見受けない．後龍―苗栗間街道に於て道路面の段違ひを生じた所が2ヶ所あるが何れも盛土の所であると思はれた．

（餘震記事） 5月5日の午前7時頃かなりの餘震が2回あつた．これについての苗栗驛長及び助役の談によれば，7時3分と7時7分とに急激な上下動を最初感じ直ちに著しき水平動が續いたとのことである．苗栗附近ではこの餘震は本震よりも强かつたが震動時間は本震より短かかつたと．又弱い餘震程大きな地鳴を伴つて來ると云ふ事である．この餘震に就ての昭和製糖會社員の談によれば最初に激しい上下動あり直ちに著しい水平動が續いたとのことで4月 21 日の本震と同程度位强く感ぜられた．

筆者の苗栗滯在中に晝間を除いても幾回かの餘震を體驗したが，その中の 1～2 を記せば5月9日朝5時頃地鳴と共に地震を感じ，同日午後8時 54 分頃にも有感餘震があつた．地震動は最別ドーンと云ふ地鳴あり，後ビリビリと木造家屋の振動あり，最初の振動は主に上下動で初期微動繼續時間と思はれるものは約25秒と推察された．

頭　屋　庄

この庄にては老田寮にて最も多くの倒潰家屋を出し，頭屋，朳子岡に於ても相當の被害があつた．

（**頭屋**） 此處は後龍溪の河岸平野にある部落で被害比較的に輕く，全潰家屋よりも半潰家屋の方が目立つてゐた．被害家屋は約6～7割と見た（巻末寫眞第69圖参照）．

（**朳子岡**） 此處は小段丘上の部落であるが全戶殆ど全潰した（巻末寫眞第 70 圖参照）朳子岡西の圳に架した橋の袂が地割れして陥沒してゐた．

（**蕃子寮，柚子坑**） 蕃子寮附近から柚子坑に至る間は極めて裂罅と崖崩れがあり歩行が困難である．

（**老田寮**） 老田寮では全潰家屋も多數ある．老田寮段丘の東端に N 30°E の 2 列の裂罅があり東側が 1/3 m 突程落ちてゐる．

老田寮より錦水に到る間には地割れがあるが，家屋の被害は老田寮附近で半潰のものが多い．只瓦斯を送る爲めの 4 吋位の鐵管が諸所屈曲又は折損したらしく生新しく熔接してあつた．

（**仁隆**） 仁隆附近も全壞家屋を多數に生じ，崖崩れは紙湖に至るまで連續して分布し，仁隆一紙湖間の道路は全く交通不能となつた．崖崩れの大部は第三紀砂岩からなり白色砂岩の露出區域で殊にひどいのであつた．

四湖庄

（**五湖**） 全潰家屋は數戶あつた程度で多くは煉瓦土堆混用の家屋である．木造の公學校校舎は屋根瓦僅かに崩壞した外は小屋の全壞があつた位である．

船底窩，鴨母坑等にては土堆煉瓦混用の家屋で半壞の程度又北坑峠の西側斜面の茶呑所壁に亀裂があつた位である．

公館庄

この庄の主なる部落は公館石圍墻，福基，鶴岡等でこれらは後龍溪の流域の冲積平野中に存在してゐる．

（**公館**） 公館にては庄役場は倒潰したが木造の公學校は大なる被害なし．土堆造家屋は多數倒潰し巻末寫眞第 110．111 圖の如き有様となつた．木造平家建警官寄宿舎は大傾斜し壁落ち多大の被害があつた．

（**鶴岡**） 苗栗街より後龍溪を距てゝ對岸約 3 km の河岸平野に在るこの部落にては粗惡なる土堆家屋多くこれらは殆ど全壞した．煉瓦造（鐵筋なし）の比較的新しい鶴岡派出所は 5 月 5 日の餘震前までは使用されてゐたがこの地震にて巻末寫眞第 108 圖に見られる様に大破して危險の爲め使用に堪へなくなつた．派出所官舎は內地瓦にて葺かれた部分のみ屋根の荷重大なる爲め倒潰した（巻末寫眞第 109 圖参照）．鶴岡，

公館等に於ては5月5日朝7時頃の2回の餘震にて多數の倒潰家屋を生じたとのことである．4月21日の本震にて既に大破又は半潰の狀態にあつたものがこの餘震にて倒潰したものであらう．**五穀岡**，**石埔子**等にても全潰程度のものが極めて多い．

（**石圍墻**）公館庄中最も被害著しき部落で土埆家屋は悉く全潰し，小部落でありながら100名程の死者を生じた所である（卷末寫眞第112，113圖參照）．後龍溪の沖積平野中に存在し，溪を距てゝ南方に銅鑼庄老鷄隆に近く被害も殆ど同程度であつた．この附近の田圃中には土堤の崩れ等の外は地裂の如きものは認められないが，枋屋家の東側の山地には若干の地變が生じた．即ち福基の北方約2km，標高294.8mの附近にて山腹に沿ふて2條の地裂現はれ，低き方のはその走向約N30°Eで，山腹側が約15～20cm高まり，こゝより水平距離約100m離れ若干高所に生じた地裂は山腹側が約30～40cm沈下したる地裂を生じた．この方向はN10°Eで兩者共水平の食ひ違ひは認められない．この地裂の長さは僅かに數百のものであり又山の斜面に沿ふて生じたものであるから山腹の一部分局部的の辷りを行つた結果らしい（卷末寫眞第72圖參照）．

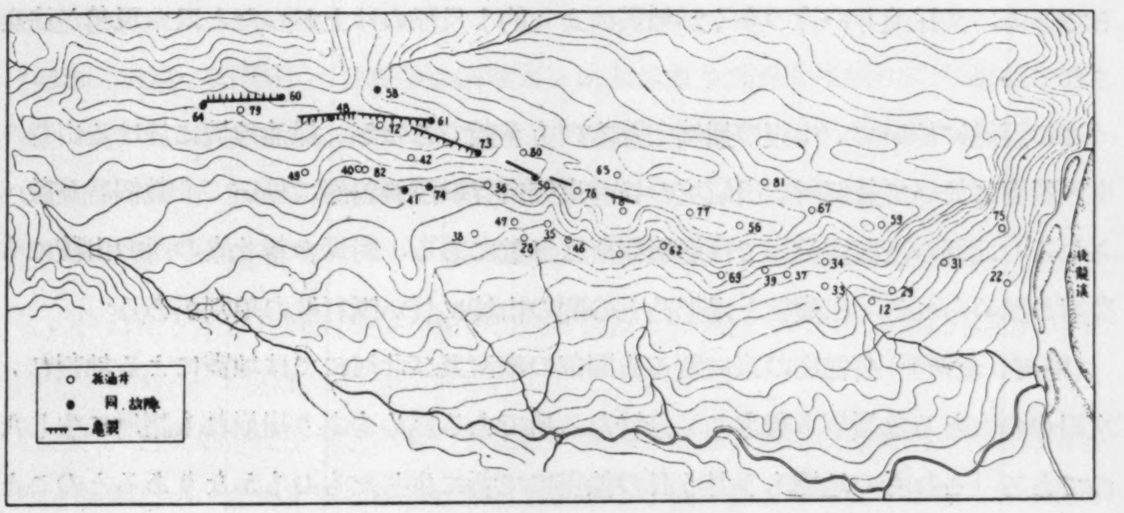
（**福基**）土埆造は大半全潰したが道路沿ひの內地式家屋は殆ど倒潰せず小破程度である（卷末寫眞第114圖參照）．福基―老北寮に至る後龍溪沿岸は淡褐色砂岩及び白色砂岩の部分崖崩れ多く交通一時絕えた．

（**出磺坑**）4月21日の最初の地震に次いで6時7分頃にも强い餘震あり，その後は35分毎位に襲來した．大抵の場合最初にゴーと云ふ音を伴ふのである．日本石油會社石油採取所の機械室の上の崖は崩れ又その爲め鐵管の切斷した處もあつた．社員住宅の內土埆造は皆全潰し，木造家屋は臺灣瓦を用ひたものは大抵破損を蒙つた．出磺坑入口の吊橋の西袂に大きな崖崩れを生じ吊橋は欄干が破損した．（卷末寫眞第115，116圖參照）．又出磺坑對岸の隧道は崖崩れによつて閉ざされた．石油採取場に到る鐵管製吊橋は破損し，此の橋の北袂に大崖崩れを生じ道路を埋め盡した．

出磺坑に於ける石油採取地に於いて，著しい亀裂があり，故障を生じた採油井が數個所に及んでゐる．

亀裂を生じた個所は出磺坑の背面斜軸に相當する谷の西側の山背であつて，白砂岩層の露出せる地帶でその層の走行と平行に斷續的に現はれて居り，南北に延長約2kmに亘つてゐる．落差の最も甚しい所では其差約2尺位であつた．

出磺坑に於ける亀裂の位置及び採油井の分布は第10圖に示してある．圖中●印を以て示したのは，地震によつて故障を生じた採油井である．

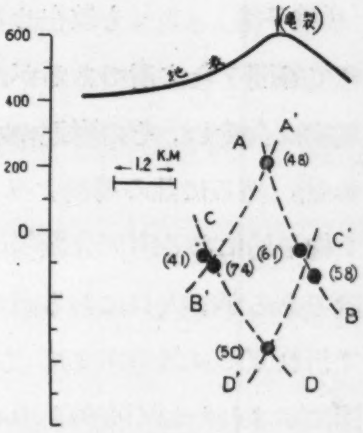

60
64
79
58
48
61
12
73
80
42
40
82
49
65
50
36
76
41
74
78
81
67
77
56
59
75
47
38
35
28
46
62
34
31
63
39
37
33
29
22
12
後龍溪
○ 採油井
● 同. 故障
亀裂

第 10 圖

採油井の故障は，主として採油管が地下數百米の個所にて壓し潰され，採油不能となつたものである．採油管の潰れ方はその潰れた個所が深い爲に，明かに知ることは出來ないが，潰れた個所の深さは次の6井については測定されてゐる．

この壓潰個所が地下に於いて，如何樣に分布してゐるかを示す爲に，大體に於いて亀裂の方向に直角なる斷面を作り，之に潰れた個所の位置を記入して見たのが第11圖である．

井番號	潰れた個所の深さ
41	550 m
48	371
50	757
58	598
61	533
74	588


600
400
200
0
(亀裂)
地表
1.2 K.M
A
A'
(48)
C
C'
(41)
(74)
(61)
(58)
B'
B
(50)
D'
D

第 11 圖

山背に生じた亀裂と，採油管の壓潰とは必ずしも同一現象であるとする理由はないかもしれないが一種の滑落によつて生じた現象であるかも知れない．A′B′, C′D′ が實際に生じた滑落面であるとすれば $\overrightarrow{B'A'}$ の延長として山背に生じた亀裂に結ぶことが出來る．第11圖に示す樣な地形に於て而もこの附近における地層が一樣に西に傾斜してゐる場合に A′B′, C′D′ の如き滑落面が可能なりや否やは研究を要すべきことであるが，この滑落面に沿ふて上方の土塊が東の方へ移動したとすると山背に於ける龜裂の東側が低下した事實とも一致することになる．AB, CD の大體の傾斜角は圖上より夫々西へ 75° 及び 67° である．一方地質學的調査から得られるこの附近の傾斜が 50° 內外であることを記して置く．

次ぎに石油の湧出量が地震後多少增加した樣であつたが間もなく舊に復したとのこ

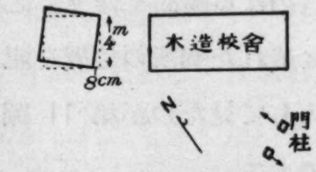
とである. 又採油井の管の多くが地震により約1尺程ぬけ上がつたと云ふ現象が注意されてゐる.

この附近に於いて，山腹の崩壊したものも多數であるが，採油地域に於ける山背の東側斜面に於いて數個所，出礦坑の谷の東側山背の西側斜面に於いて十數個所が數へられる. 北側の後龍溪沿岸では崩壞個所は無數にある. 對岸の新北寮の西の山稜にも裂罅が認められる. 出礦坑と湯把凸との間の山稜に長い雁行狀の地割がある.

（南河，北河） 公館庄の東に當る山間部の南河及び北河にては地震による地割れ，水田中の大なる亀裂等多數生じ又急峻なる所である爲めもあり崖崩れも諸所に生じたのである. これらの地變も5月5日の餘震にて新に生じたものもかなりあるとのことである. 鶴岡から山にかゝると道路には地割れ及び滑落を發見し崖崩れが非常に多い.

（柚子坑） 油車坑にては山頂部に幾條もの亀裂ありそれらの走向は約 N 25°E 乃至 N 35°E である. 又崖崩れも隨所に見出される. 散在せる部落であるが土埆造の民家は大體全潰程度である.

（棉子埔） こゝも散在せる部落であるが全潰した民家が極めて多い. 周圍山に圍まれて谷間をなす所であるが水田中には各所に大亀裂を生じた. 例へば煉瓦土埆混用の民家は全潰し，その附近の水田中には大亀裂を生じてゐた（巻末寫眞第 104，107 圖參照）. 然るに此の場所より 300 m 位離れて山腹に存在する土埔造は潰れずにすんだ.



第12圖 南河分敎場

棉子埔にある南河分教場は大體第 12 圖に見られる様な配置であるが，入口にある高さ約 1·5 m の煉瓦造門柱は底部にて折れ互に反對の向きに（方向 N 42°W）倒れた. 又便所は同圖に示された如く東角を中心として實線で示された位置に移る如く廻轉したのである（土臺は基礎に緊結されずに載つて居る）. 門柱の轉倒，便所の移動共に5月5日の餘震にて起つたものである. 土埆の校舍は倒潰したが木造の校舍は筋違ひ方杖を用ひ柱と桁との連結部は鐵枠にて締めてある等かなり耐震的注意を拂はれてゐる爲め被害は壁の落ちたる程度に止まつた.

（雙合水） 棉子埔の北方雙合水附近には N 45°W に近い長さ 300 m に達する裂罅が水田中に3本もあり全體で約 1 km の間に分布してゐる. この附近でも住家は全潰のものが多かつた. 此の附近の田圃中の擾亂は他と比較して特に著しい（巻末寫眞第 101，103 圖參照）. 水田中に泥水を噴き出した所が澤山ある（巻末寫眞第 102 圖參照）. 然しこれらはごく狹い範圍內で僅かに一枚位の水田中に限られてゐる.

（新公館，半路寮） 南河，公館の西部新公館の谷は崖崩れのため交通不能になつた. 併し公館に至ると崖崩れは比較的に少くなつて半路寮の峠に至る間僅かに 2~3 個所

に過ぎない．

（**暗影，大窩，蝦蟇石**）　半路寮から暗影，大窩に至る渓谷も崖崩れは比較的少いが住家は全潰又は半潰のものが多い．大窩より蝦蟇石に至ると俄然崖崩れが増してゐる．

（**尖山下**）　此の部落は悉く全潰の程度であつた．

三叉庄

この庄は殆ど全部比較的地盤の硬い山地に位置し特に十六份より關刀山附近には Shally sandstone の岩石の地層が現はれてゐる所がある．

（**三叉**）　三叉部落は土埆造のものも比較的被害少なく，木造の郵便局，警察署等には殆ど被害ない．土埆家屋の被害は巻末寫眞第140圖に見られる如くである．木造の三叉驛舎も壁の落ちたる程度に止まつた．驛構內の北端では線路が 2·0 m 餘も沈下した所がある（巻末寫眞第139圖參照）．この附近雙草湖踏切，三叉庄鐵橋附近等に地割龜裂等があつた．上記の踏切のものは N 30°E で鐵路を横切つてゐる．

（**十六份驛近傍**）　十六份驛附近は民家は極めて少數であるが木造の驛舎並びに木造の官舎も屋根瓦も落ちない程度で僅かに壁が少しく振り落された位である．驛の南十六份隧道の上の峠には N 30°E の走向の裂罅を生じ峠道の一部が崩壊した．十六份驛南方新庄附近に於て線路築堤法面に縦龜裂入り線路沈下及彎曲した．この直下の東側水田中にも一條の著しい亀裂を生じた．

（**魚藤坪**）　この部落も民家は散在してゐる處であるが，これらの土埆家屋は多數倒潰した（巻末寫眞第145圖參照）．木造の派出所は甚だしく大破した．魚藤坪，內社川の兩鐵道橋梁は橋脚の切斷又は切斷後轉落等今回の地震による鐵道震害中最も著しきものである（巻末寫眞第146～151圖參照）．魚藤坪鐵橋の北側約 150 m 附近に線路を横切る裂罅ありその方向は N 45°W にして鐵路の一部彎曲した．この鐵橋から七櫃坑に至る沿線には線路に平行せる裂罅を認めた．魚藤坪派出所の北方 800 m には地岩（第三紀砂岩）が地震動の爲めに破壊落下せるものをみる．この地方砂岩は結着力が弱い（巻末寫眞第142圖參照）．この附近の鐵道沿線には線路に平行か又は N 5°E 位の裂罅とが見られ又溪岸には山崩れも多い．

第4號隧道南口より約 2·4 m 奥にて隧道を輪切りにする2裂罅あり，その移動方向は裂罅の北側が東へ南側が西へ5 cm 水平移動してゐる（巻末寫眞第143圖參照）．（煉瓦壁に就て測定．）

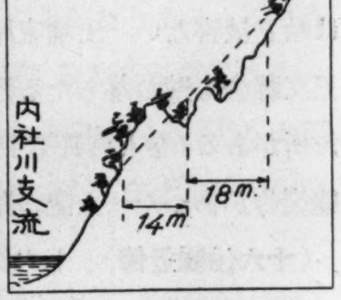
第6號隧道南口の上部に崖崩れあり隧道崩壊した．

蕃子城，**上山脚**の田圃にかなり長い裂罅が見られる．**鯉魚潭**の住家は大破又は全壊のものが多い．

第7號隧道の中央部は出水を生じ又同隧道出口の西側に段丘礫層の崩壊があつた．併しこの崩壊の程度も第7號隧道附近から補尾の西方 1km 位の處では殆ど連續的に分布して矮山の北部稜線では稜線を切つて西側が落下するの狀を呈してゐる．その落差 0·8m に達してゐるが，その東側では分布が見られない．

鯉魚潭の西方火炎山の大安溪に臨む斷崖は今回の地震により甚しく崩壞した．

（十分，車串寮） 十分部落の西方の山の一角は哆囉啯溪（內社川）の支流に崩れ落ち其の大體の範圍の大さは第 13 圖に見られる如きものである．この崩れた模様は卷末寫眞中に示されてゐる．この崖崩れより 20m 位離れた所には土埆家屋があるが倒潰には至らず又この場所より 300m 位離れた所にも土埆家屋十數個の部落があるが半潰にも至らず著しき被害がなかつた樣である．哆囉啯溪に沿ふこの邊の地形はかなり急傾斜をなす所で小高い山に登つて眺むれば諸所に小規模の崖崩れを生じたことが認められた．魚藤坪より十分に至る山の斜面や山稜には方向約 S45°W 位の亀裂が幾條も生じた．車串寮にも同樣の亀裂があり又急斜面にて崖崩れをなした所がある（崩れた斜面の方向 N40°E）．こゝは民家が極めて少數で散在してゐるが半數位は全潰程度である．



第 13 圖
十分に於ける崖崩れ

（小草排，大草排） 關刀山の南西斜面たるこの附近は第三紀の Shally sandstone の硬い地岩の露出してゐる所で地裂等は殆ど認められない．民家は殆どない．

（深水，崩山下） 十六份驛より深水を經て崩山下に至る間，即ち關刀山の斷崖の北側には地裂崖崩れは認められない．唯所々に直徑 1m にも達する大岩の崩れ落ちたものがある位である．然るに崩山下より羌麻園に至る途中の山の斜面には地裂が次第に多く認められる樣になり大湖郡羌麻園の山稜に至りて大きな地裂となつてゐる（卷末寫眞第136，137圖參照）（卷末地圖 No. 15 參照）．この山稜附近には數個の民家が散在してゐるが半潰乃至全潰程度である．

（九分） 九分より南湖坑に至る峠の頂にある煉瓦造の休屋は小破したのみで倒潰してゐない．

（黃四寮） 三叉庄の東端大湖郡と接する所の山地に點在する部落であるが全部落悉く全潰した．

（大窩） 大窩の南方に大なる山崩れがあつた．

（簡坑） 簡坑南側の山地茶畑內に地割れあり山稜に沿ふて 800m 位の所まで連續してゐる．低い方へずれてゐる．又此の亀裂は北の方で簡坑から大窩への道路を橫切

つて東側が僅か沈下してゐる. 呉明火方での談によれば地震は第1回目のものゝ方强く地震の時ブーンと云ふ音が谷の方から聞えて來たと云ふ. 地震の爲め筧の水が濁つたと云ふ. 家屋は半潰程度のものが多い.

（**沙坑**） この附近間道の 377·0 m 標高の南尾根に地割れあり又送電線の尾根が兩側崩れてゐた.

（**雙連潭，新庄**） 土堉造の民家は大多數全潰の狀態である.

（**內草湖**） こゝは一寸した段丘の上に在る部落であるが卷末寫眞第141圖の樣に全部落殆ど全潰した.

（**鹿湖**） 家屋の震害は半潰乃至全潰の程度である. 崖の中途に崖崩れがあつて隧道埤圳が破損し溢流してゐた. 鹿湖の西南大坪への峠の頂では小祠が W の方へ倒れてゐた.

銅鑼庄

震害は三叉庄と略々同程度であつた. ただ新鷄隆より老鷄隆に至る間は兩側山に圍まれた細長い谷間であるがこれに沿ふての被害が最も大であつた.

（**銅鑼**） 本島人家屋は殆ど全潰せるも內地人家屋は屋根の棟瓦が僅かに移動してゐる程度だつた（卷末寫眞第 119，120 圖參照）. 公學校では木造のもの1棟倒潰したがこれは瓦屋根で梁間が特に大であつた. 平家の教室で耐風のために支柱を施してあるものは全く被害がなかつた.

銅鑼方面にては5月5日午前7時3分頃の2回の本震以來最大の餘震で倒潰家屋を若干生じた.

（**田洋**） 銅鑼驛は本屋全潰し官舍は大破して殘つてゐる. この附近では民家は9割まで全潰，殘りは壁のみ殘つて半潰してをり全くの廢墟となつた. 死亡者が割合に少なかつたのは住民が驛に見送りに來てゐた爲め助かつたのだと云ふ.

銅鑼より老鷄隆にに到る道路の後龍溪岸に大なる崖崩れを生じてゐた.

（**老鷄隆**） この部落は全く文字通り全潰して原形を止めぬ程であつた（卷末寫眞第 121 圖參照）.

建築後間もない齋藤漆園の內地風の住家が土臺と基礎との接合部で少し損じてゐた（卷末寫眞第126圖參照）が其外は殆ど無被害であつた.

老鷄隆の公學校は煉瓦塀が皆倒れ煉瓦の門柱が揃つて東方に倒れてゐた（卷末寫眞第 122 圖參照）. 校舍の煉瓦造の部分は倒潰，木造の部分は土臺基礎の煉瓦積の崩潰と木部移動の爲め大破して南方へ大傾斜した. 校庭を横切つて大亀裂を生じた.

老雞隆より觀音山に登る尾根路にはずつと山稜に亀裂が連續してゐて山稜の東に出

來たり，西に出來たりしてゐたが，何れも低い方へ多少移動してゐた（巻末地圖 No. 11〜12 参照）.

老雞隆より彭屋，新內（泰興），鹿湖を經て簡坑に到る谷の中には，蛇行してゐる雞隆河を切つて河岸と交る所は崖崩れとなり，叉道路を切る所に於ては道路の段違となつて（巻末寫眞第123圖）雁行狀に連續してゐる一連の亀裂群がある（巻末地圖 No. 11 参照）.

（新鷄隆） 全部落悉く倒壞して原形を止めてゐるものはない（巻末寫眞第124圖参照）.

部落の南にある墓地內には新しい墓が澤山出來てゐた．墓地のはづれに在る廟や，煉瓦造の校舍風のもの等は不思議に餘り被害を受けてゐない.

（竹圍） 銅鑼より三叉に至る鐵道沿線にて竹圍鐵橋の橋脚に裂罅を生じその走向は N 10°W である.

この部落に於ける土埆造民家の被害は大であつた．長潭溝溪口，鐵道沿線に沿ふて地割れが多い.

苑裡庄

海岸よりの鐵道沿線にては土埆造叉は土埆煉瓦混用の民家も概ね外見上大して被害なく建つてゐるものが多く所々に半潰のものを見る位である．被害は著しく輕減してゐる.

通霄庄

主要部落通霄にては木造の停車場には殆ど被害らしきものなく，土埆造の民家も全潰のものは極めて少なく半潰程度に達したるものも3割位に止まり他は甚しき被害なきものが多い．木造の庄役場も勿論被害なく，庄長の談にても本庄內に於ける被害は輕く死者は全部で4名に止まつたと云つてゐた.

尤も山間部の三叉に近き方の**南和**，**福興**等にては家屋の倒潰等海岸方面に比較して被害があつた由である．叉山間部にても著しき地裂等は生じなかつたらしい.

大湖郡

獅潭庄

南北に長いこの庄は東側も西側も共に山にて境され，その間に流れる後龍溪の支流老田寮溪に沿ふて部落が發達して居るもので新店，紙湖等の東方 1 km の所には今回の地震で大なる地震斷層が出現した．この地震斷層に關して次の様な事實を部落民が觀察してゐる.

（紙湖地震斷層） 神卓山部落の彭漢田氏の述べるところによれば，地震動に驚かされて外へ出た．暫くして田圃面がゆるくゆれながら自分のゐる方（東側）が下つたと．

六份の北の澤（竹銃庫）の黄慶禎氏も地震斷層の生成が地震動より後れたことを語つた．

獅潭庄附近では第 1，第 2 の引續いた地震の强弱を區別する程の差はなかつた樣である．

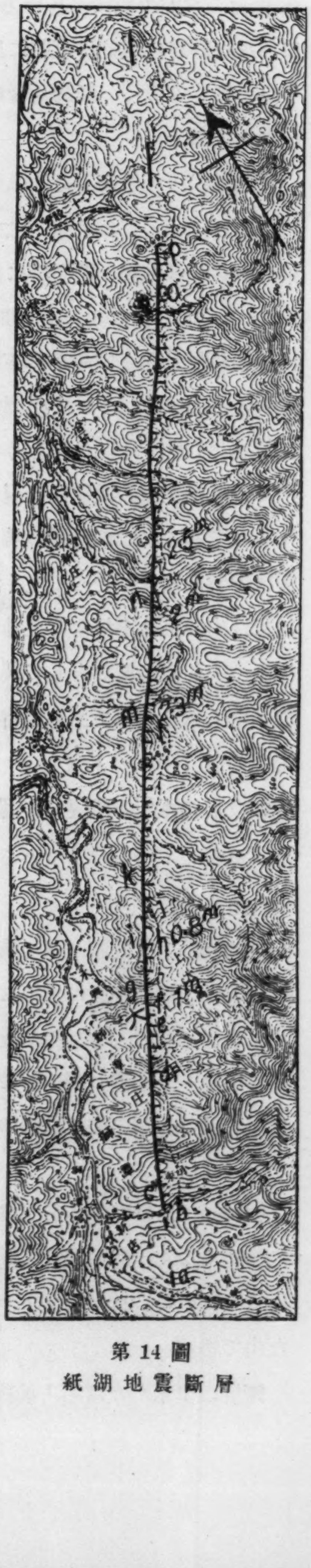
紙湖地震斷層に沿へる土民は東部山地の隆起を認め，今迄見えなかつた山頂等が見える樣になつたと語つてゐる．

新店にて 5 月 5 日 7 時 8 分頃地震 3 回あり 20 秒位の間隔を以て起つた．

第 1 の地震動で時計止り，激動（5 秒？）を感じ其の後ゆつくりした搖れが 10 秒程あつた．

獅潭庄各地に於ける被害狀況は次の通である．

（紙湖） 紙湖部落家屋の被害は割合に輕く，6~7 割位の土埆造家屋が倒潰した．

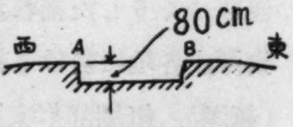


第 14 圖
紙湖地震斷層

紙湖の谷の奥，紙湖の東約 1·5 km の所では（第 14 圖參照）白色砂岩に接して斷層がみられ，巻末寫眞第 76 圖 に見る如き樣子を示し，上下の喰違約 2·7 m を示し東側が下つてゐる．水平移動量は測り得ない程小さい．斷層の爲め澤の水が堰止められて小池を作つてゐる．故に斷層の東側にて少く離れて眺むれば灰白色の斷層面の連なるのをよく見るにとが出來る．走向は N 30°E である．元一致してゐた田圃面は巻末寫眞第 76 圖に見られる通り西側が隆起し垂直差 3 m 近くに及んでゐる．又この斷層の前面には水の溜つてゐる所ありこれはこの谷間を東より西に流れる小川が堰止められた爲めである．この場所より北方延長上に於て同樣に白砂岩を貫く斷層面は巻末寫眞第 73 圖に見られる如く殆ど鉛直である．こゝの斷層の上下段違ひは 2

m 餘に及び前の場所に於けると同様澤を堰止めたのである. 新庄東方 (第 14 圖参照) に於ては斷層の西側は東側に比し約 2·5 m の隆起をなし居ること第 75 圖の左方に見られる如くである. 紙湖斷層中にてこの附近が最も變動量大にして斷層の顯著に出現した所である.

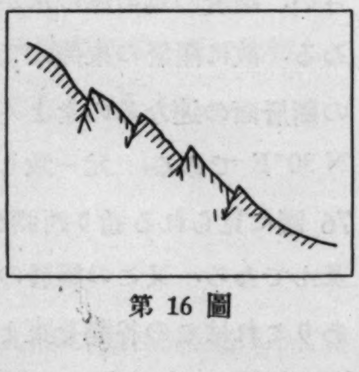
（上大窩） この斷層に沿ふて南に向つて上大窩（e）に至ると斷層が恰かも或る家屋の眞下を通過した爲め家屋は勿論全潰したのであるがこの家人の談によれば地裂は午前6時2分の地震と略同時に出現したものゝ如くである. この附近に於ける斷層の方向は N 20°E 位で西側が東側に比し 1 m 位隆起した. 此の場所より少しく北方にて同様に斷層が殆ど家屋の眞下を通つた所がある(巻末寫眞第 89 圖参照). この極く一部分の方向は N 10°E で西側が東側に比し約 1 m 隆起し, 水平移動は殆どない. 巻末寫眞第 83 圖は同じく上大窩の谷間にて巻末寫眞第 89 圖の場所より約 200 m 北方の所であるが垂直の段違ひは現はれないが田圃の面は西側の隆起によつて著しく傾斜したものである. この附近の埤圳に於て地震前には東より西に水が流れてゐたものが地震後地盤の傾きによつて全く流れなくなつたものがある. 第 14 圖にて（e）の北方（f）にては山の上の平坦なる土地に茶畑があるが斷層はこゝにては 2~3 條の地裂として現はれ大體第 15 圖の如く中央部が落ち込んだ形である（巻末寫眞第 71 圖）. こゝの地裂の方向は N 40°E 位である. 第 15 圖 A の部分に於て茶畑のうねの水平の喰違ひが認められ東側が西側に比して約 20 cm 北へ移動した如く見へるがこゝは山の頂であるから局部的に多少の地辷りを爲した爲めではないかと思はれるものである.



第 15 圖

（竹銃庫） 竹銃庫の澤（第 14 圖に於ける大湖郡の大湖の湖の字のある所の澤）では, 斷層の爲め谷底の水田に段違ひを生じた爲め傾斜し, 水が溜つて大きな池になつてゐる.

下大窩と上大窩の間の峠では, 尾根に直角な地割を生じ, 第 16 圖の如く數段の逆斷層的地變を示してゐた.



第 16 圖

（六份） 六份の谷に於ては邱石水方が丁度斷層線上に掛つてゐた. 此の家にて聞いた所によれば地震は丁度竹を割る時の様な音がパーンとして, 共れから斷層が出來た. 南の方から割れて來た由である.

斷層の出來たのは第 1 地震の前であると言ふ事である.

斷層は邱阿祿方の前を通過してゐる．

（新店） 獅潭庄新店の被害は甚しく，內地式住家も大破してゐて危險である．

新店の西北**北窩**の峠には N 10°E, N 45°E の裂罅が山稜線上を走つてゐる．

新店に於ては庄役場は全潰し煉瓦造の派出所は使用には危際な程度に大破し木造の公學校校舍は若干の破損を受け木造家屋は壁の亀裂程度で目立つた被害はない．地盤は比較的硬い所と思はれるが土埆造家屋なども倒潰したのは 3 分の 1 位と思はれる．

木造小學校は小破程度の被害である．庄長山本光次氏宅（木造平家建日本家屋）は殆ど何の被害も受けてゐない．

役場附近の土埆造家屋は殆ど皆全潰してゐる．

小學校南側の澤を約 600 m 溯ると左手水田の緣に大きな崖崩れがあつた．其の對岸の支谷の西岸は又崩れてゐて其處を斷層が通つてゐる．

新店の北部は割合被害が輕かつた．

屠殺場は完全に殘つてゐた．

（大東勢，小東勢附近） 大東勢より小東勢に到る間道には所々に段違及び地割を生じ，峠の頂上では白砂岩が露出してゐて其內を斷層が切つて垂直に 50 cm の段違を生じてゐた．水平移動は不明瞭であるが，西側が北へ約 10 cm 位動いた形跡があつた．此の峠から北を望むと，斷層の爲め白砂岩が割れて新しい白い面が一直線上に出てゐるのを上大窩の邊まで見る事が出來る．

小東勢部落より其の北の澤にある六份に至る路は丁度地圖の小東勢の東の字の邊を通つてゐる．此處は竹籔で，其の中に大きな地割及喰違を測定し得る．此處では水平移動は不明だが，垂直變位は 80 cm に及んでゐた（巻末寫眞第 96，97 圖参照）．

第 14 圖中，(a) より約 400 m 北方の小東勢 (b) にては山腹に巻末寫眞第 96 圖に見られる如き地割れを呈した．更に少しく北方の字六份と云ふ谷間の水田中 (c) にては地盤の傾斜により水が一方に偏つて溜つてゐる（巻末寫眞第 91 圖参照）．こゝに於ける地盤の傾きは西上り東下りの向きである．(a), (b), (c) 等の地裂は殆ど N 30°E の方向に連つて居り (c) の谷間に於てこの地裂が殆ど一線に地表上を走つて居る有様が判然と認められる．(c) より北方に更に小高い山を越した (d) なる谷間では西側が東側に比して相對的に隆起を示した顯著なる斷層を見出し得るのである．こゝでは水田の一部は著しく傾斜して水が一方に溜り 3 m 以上の深さになつてゐる．この紙湖地震斷層の南端は獅潭庄新店の東南方約 1 km の山林內の竹藪中に生じた亀裂である（巻末寫眞第 97 圖参照）．この地割れの方向は N 70°W 位であるが水平及び上下の段違ひは殆ど認められない．この地割れを北方に辿れば地裂は次第に顯著なものとな

つて來る.

（和興） 殆んど被害なし.

（福興） 山際にある土埆造家屋は殆ど全潰してゐるが，其他のものは被害皆無である.

福興の谷の奥，十九分附近に斷層が現れてゐる. 此處では垂直移動量約30cm東下りである.

（八角林） 八角林公學校は木造平家建で殆ど被害なく，又校長の木造官舍も全然無被害であつた. 只煉瓦造門柱一對の內北側のものが下より1/3の所で切斷して北へ約5cm滑動してゐた.

（桂竹林） 桂竹林の入口の水田には大亀裂を生じ，又谷を切つて兩方の山地に崖崩れを作つてゐる割目（副斷層か）が道路の東約500～600mの位置に於て水田や尾根を切つて蝶番式斷層を生じてゐる.

汶水，桂竹林は被害甚だ輕微であつて，粗末な土埆煉瓦造も大破程度のもの多い.

桂竹林の弘法寺といふ尼寺は殆ど倒潰した.

大湖庄

（汶水） 汶水の汶水溪北岸は崖崩れが多く，紙湖斷層の延長上に於いて崩れが甚しい.

汶水溪の上流に向ふと崖崩れは急に減ずるが，尙急崖に崩れが起つてゐる.

（灣々尾） 灣々尾の段丘でも紙湖斷層の延長上に崖崩れが多い. 灣々尾の西南端の段丘下の荒物屋煉瓦土埆混用2階建が破壞されずにゐたが主人は注意して建てた結果だと言つてゐた.

（三十二分） 灣々尾の對岸三十二分の觀音堂（法雲寺）は寫卷末寫眞第129圖に示す如き鐵骨を以て作られた伽藍であつたが倒壞してゐる. この境內にはN 60～70°Wの裂罅がみられ，この境內の西端の白色砂岩は著しく崩壞してゐる. 尖山とこの境內との間の溪谷底にはNSの走向に近い亀裂があり，境內への登山路を横切つてゐる.

（大湖） 大湖に於ては部落の北，坂の上り口邊が最も被害が多い. 大湖の入口乘合自動車々庫附近にはN 30°Eの走向の裂罅があり，道路を横切つてゐる.

大湖街は殆ど土埆及煉瓦建であるが，悉く半壞以上に破壞された（卷末寫眞第131～133圖參照).

大湖郡役場脇の松屋旅館の門柱の中西側の1本が切斷され時計の方向に廻轉した.（高橋論文參照).

煉瓦造・コンクリート建の郡役所は被害がなかつた. 鐵筋コンクリート造の平家の

新築建物があつたが全く被害がなかつた.

2階建の民家は外壁を多く破壊されてゐた.

（南湖） 南湖は大湖と同程度の被害を蒙つた. 此處では家の構造は大湖のと比較して甚だ粗悪であつたので，全家屋は皆人が住み得ぬ程度に破壊された. 警察官派出所の木造は殆ど被害がなかつた.

（壢底寮） 全家屋數の約3割位は全潰してゐる. 東南向きの斜面で數段の段違を生じてゐた. 雞冠山の南側には大きい崩潰が出來た.

（新百二分・大窩間） 新百二分——大窩間 847 m の標高點から南に連つて郡界尾根に 巻末地圖 No. 15 に示した如き地割を生じた（巻末寫眞第136圖参照).

（羌麻園） 關刀山の北方羌麻園の北の山稜には山稜線に沿うて多數の裂罅があつた. この山稜の西側溪谷底（大窩の上流）には山津浪に似た現象がみられ，谷底の上部はこの崩壊土砂で埋められてゐる. 崩山下から羌麻園に至る峠に近づくに從ひ，斜面に裂罅が若干現はれ，これらの方向は約 N 40°E であるが，峠に於ては極めて顯著な地裂が 2～3 條略々南北に走つて居る. 第14圖（a）にては地裂の方向約 S 15°W，水平の喰違ひは殆ど認められず上下の段違ひにも局部的には 30～60 cm に及ぶものもあるが概して區々である.（a）に於て畑中に現はれた地裂で方向 S 20°W で西側で約 30 cm 沈下してゐる. この地裂は山稜に沿ふて更に北方に續いて現はれて居り（b）に於て山頂に現はれた地割れは方向 N 20°E で水平喰違ひは殆どなく，上下は東側が約 20 cm 沈下を行つた（巻末寫眞第136圖). この道の東斜面の畑に於てこれは局部的の崩れと思はれるが東側が 60～100 cm のずり下りを行つた所もある. この地裂は第14圖に示された如く約 1·5 km の間に於て現はれたのである.

大湖郡蕃地

（洗水坑） 洗水坑附近には 2～3 の崖崩れがあり，大きな徑 2 m もある岩塊が落下した部分もあるが，家屋の倒壊したものは尠かつた.

（パカリー） パカリー附近警察官吏駐在所は殆ど被害なく安全であつた. ただ駐在所門前北側にある物置小舎の土埆壁は東へ向つて倒壊した.

パカリー駐在所裏手の山稜線に平行して裂罅が露はれてゐる. この附近の土埆と桂竹との合の子造りの家屋2戸全壊してゐる. 1 戸は無事であつた. 何れも土民の住家である（巻末寫眞第260圖参照).

山稜線の峠近くの金氏の談によると地震は初めの方が弱く，後の方が强かつたとの事である.

卓蘭庄

（草寮） 草寮の部落は Cuesta の背面に横はる小部落であるが，震害は殆どない．

（大坪林） 大坪林には警察官吏駐在所の壁面の著しき被害の外，全壊，半壊家屋もあるが，その被害の程度は極めて少い．

この附近の Cuesta の Escarpment は急崖が多く，それらは何れも震害により崖崩れを起してゐる．

（卓蘭西北部の段丘） 卓蘭西北部の段丘はその周緣部に於いて著しく崩壊してゐる．段丘面上の地變は比較的少く，周緣に至るに從ひ，周緣に平行した裂罅が起つてゐる．之等の裂罅は崖に大きな崩れがある場合には收縮の形式をとるものが多い 段丘上の家屋は半壊した．

（矮山） 大安附近で消失した屯子脚斷層の延長を求めたが河原附近にはない．

矮山附近の河原には 2〜3 の亀裂をみた．その走向は河原に平行である．

矮山背後の段丘の崖は崩れが著しい．

臺車の通行してゐた隧道は崩壊し，一時交通途絶に陷つた．

補尾より大安驛に到る臺車の軌道は補尾，矮山間に於て押上り屈曲を爲した．

（上新） 上新部落の土墻造は約3割位全潰してゐる．

（卓蘭） 卓蘭の震害は大湖街程度である，卓蘭に於ては被害は町の北西部のやゝ低濕の地域に多く，土墻造は勿論，煉瓦造のやゝ上等なる家も殆ど全潰してゐる（卷末寫眞第 156，157 圖參照）．只町の南端に於ては土墻造の破損せざるものもある．

木造の警察官駐在所，俱樂部，學校等は壁に少々亀裂を生じたる程度にて被害輕微である．

（新開） 新開にては田圃の亀裂陷沒の著しきものがあつたとのことである．

（補尾） 補尾部落に於ては原形を想像しうるもの1割程度で殘りの9割は原形の想像も出來ぬ程全く全潰崩壊して非常な被害を受けた．補尾部落裏手の崖には崖崩れを生じてゐた（卷末寫眞第 158，159 圖）．補尾附近の煉瓦工場附近の往來に亀裂が甚しく生じ，その走向は N 60°E で工場は全潰した．

補尾部落の南西水田中の製糖工場は全潰した（卷末寫眞第160圖）．補尾部落入口の木橋は壁翼共に完全であつた．

（卓蘭庄南方の各部落） 卓蘭庄南方の各部落の被害は比較的少い．東方**食水坑溪**に於ても半壊數戶を數へるに過ぎない．

溪岸の道路には多少の亀裂はある．

象山附近も住家の損傷見るべきものなく，被害分布もこの附近で漸く終らうとして

ゐる．併し象山附近の急斜面には 2~3 の崖崩れの跡をみた．

	總人口	死	重傷	輕傷	總戸數	全潰	半潰	大破
卓蘭	3584	10	19	39	589	202	149	191
補尾	1008	51	21	49	156	150	2	3

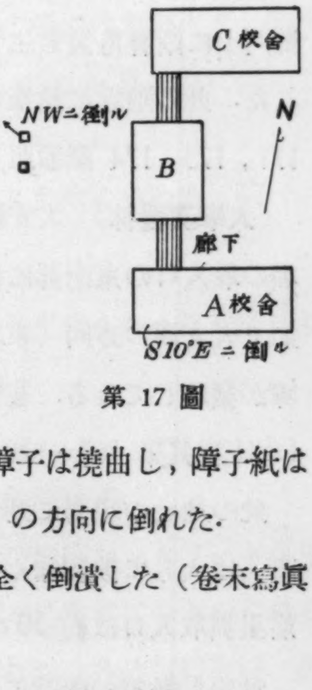
臺中州

豊原郡

內埔庄

豊原街より大甲溪を北に渡りてこの庄に至れば被害が著しく大であつたことが氣附かれる．處々道路に亀裂を生じてゐた．主なる部落は后里，屯子脚，月眉等であるが特に屯子脚に於ける慘禍は今回の地震による被害の最大なるものであつたと云へよう．これらの部落の在る附近は一般に赤土と砂利との混じた地層より成る標高 200 m 前後の臺地をなし甘蔗畑が極めて多いこの附近の土埆はこの赤土にて作られたもの多く粘土質の土埆よりも一段弱いものと思はれる．

（后里，圳寮） 下后里十字路の南約 0·4 km，水準點附近の內埔農業公民學校は三月落成した許りの木造平家建のものであつたが，講堂（A）は柱に方杖を有しボルトで土臺に緊結した構造であつたが柱が折れて屋根は其儘に S 10°E の方向に倒潰した．土臺はコンクリートの基礎に緊結されてゐる．A の屋根瓦は南側のもの甚しく擾亂されたが北側は割合に現狀を殘してゐた（卷末寫眞第 185~187 圖參照）．B は職員室其他であるが，同じく S 10°E の方向に甚しく傾斜し，壁には大亀裂入り，戸は動かなくなり，殆ど使用に堪えなくなつてゐた．傾斜の方向は玄關側 NW，裏側 E である．C 校舍は，B と接する所は便所，次は教員宿舍，先端は小使室になつてゐるが，長手の方向に傾いて，障子は撓曲し，障子紙は面白く破れた．45 cm 角，高 1·5 cm 程の門柱の 1 本は NW の方向に倒れた．



第 17 圖

下后里十字路附近の部落は家屋の原形を想像し得ぬ程度に全く倒潰した（卷末寫眞第 183，184 圖參照）．

十字路の北約 20 m の所を斷層が通つてゐる．

十字路の東約 200 m にある鐵筋コンクリート橋は橋脚上端にて折れ甚しく傾斜し

た．橋の兩袂は崩潰してゐた（巻末寫眞第181圖参照）．建設したのは明治43年である．鐵筋が甚だ腐蝕し直徑が1/2位に減じてゐたのがあつた．

后里驛は古い木造平家建であるが破損しなかつた．床の三和土に亀裂あつたが，今度の地震にて出來たものかどうか不明である．

后里驛構內倉庫の石垣が崩潰した．

后里驛前の圳寮の被害は下后里，屯子脚等と比較すれば稍々輕く，壁の形を殘してゐるものがある（巻末寫眞第178～180圖参照）．此附近の土埆は豐原附近のものに比し色赤く粗鬆で崩れ易い．

下后里十字路の西約200 m の所，月眉へ通ずる道路の脇に，SE の方向に横倒しになつた木造2階建があつた．

后里驛南方約500 m の泉洲溪鐵道橋梁の翼壁は大破した．

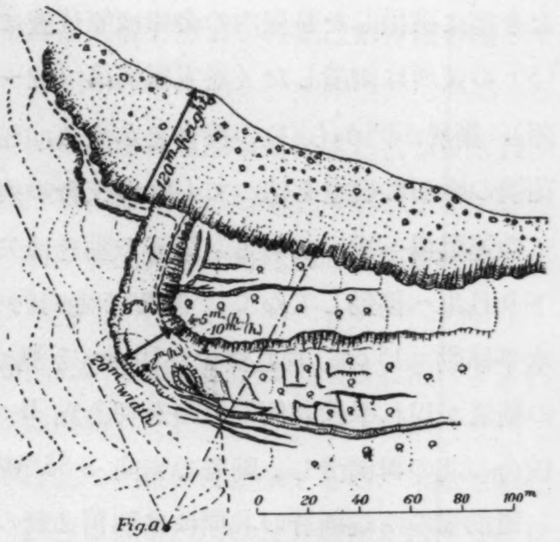
（第8隧道の被害） 此れは后里驛の北の隧道で，全長497 m，大安溪へ向つて1/40の勾配で下つてゆく隧道であるが，斷層が丁度隧道中央及北口上を通過してゐる爲めか南口より約302 m 奥の點と北口から約80 m 奥の點との間に於て數ケ所拱が崩落し，天井に大穴が明いて岩石が流れ出し，隧道を全く閉塞して終つた．鐵道部保線課池田氏の談によればこの隧道は地震直後に通行可能であつたが，その後に於てかゝる土砂の流出があつた由である．押出した土砂は主として基盤第三系の Silt 又は粘土質砂岩である．

此の隧道の南口の少しく南の勾配になる所に軌條の S 字狀屈曲が出來た．又隧道北坑門上に斷層亀裂を生じ，又隧道の北口の稍々北に斷層を生じ少しく段違，喰違を生じた．此の附近に軌條の S 字形に屈曲した所が近接して3ケ所出來た（巻末寫眞第171，173，174圖参照）．

（大學演習林） 大安驛東方約1 km の山中（大學演習林內），大安溪の南岸の后里圳の取入口の東南部には大きな山崩れが起つてゐる．約300 m 程の地域が第18圖の如く大安溪の方向（東北）へ辷り，深5 m，巾100 m，長100 m 餘其他數條の張力裂罅が發達してゐる．基盤は第三紀の Brittle な砂岩で，大安溪側は急斜面をしてゐる（巻末寫眞第167～170圖参照）．

此の地辷の現場に到る途中山路の傍にある木造平屋建日本家屋（小柳喜代志氏外1軒）は大して被害なく少々壁の落ちたる所ある由．小柳方にての話によれば全潰した后里圳取入口は約30 cm 隆起した由である．

秋山助教授の談話によると演習林宿舍から見える大安溪北岸の段丘崖の方から地鳴がドーンと聞えて宿舍がゆらゆらとし，暫くして對岸の崖崩れの部分がパツパツと砂



第 18 圖 大學演習林地辷り

埃を立てゝ砂利を落しつゝ，大安渓の鐵橋の方から東の方へ向つて傳はつて行つた由．震央の位置に暗示を受ける．宿舍のある渓谷東岸には崖崩れが多い．

（泉州厝） 圳寮の北側（巻末地圖 No. 18 参照）の電話線脇にあるのは張安芳氏宅であるが，此の裏横の甘蔗畑を斷層が通つてゐる．此處では北側が下り，東へ移動してゐる（巻末寫眞第 209～212 圖参照）．此の斷層は其の直ぐ西側で空河の底を切つて約 30 cm の段違ひを作り（巻末寫眞第 208 圖），更に製糖會社鐵道脇の道路に數段の段違ひ（合計約 50 cm の上下移動）を作り，又製糖會社軌道を屈曲せしめ約 120～130 cm の水平移動を爲してゐる（巻末地圖 No. 18 参照）．

泉州厝部落は其の南端を斷層が通つてゐる爲に殆ど文字通り全潰してゐる．

（七塊厝） 此の部落は大安渓冲積層上にある密集部落であるが 141 戸中 131 戸全潰した．

屯子脚斷層の延長は略々第 8 隧道の西側に沿うて雁行狀に發達するが，その北口附近では不明瞭なる亀裂となるも，第 8 隧道北口より大安渓に到る間の鐵道軌條の南側を流れてゐる后里圳には著しい被害を與へ，到る所セメント內張に大亀裂入り，通水不能となつた．屯子脚一帶の民家は此の后里圳の水を飲用してゐた爲非常に困却した（巻末寫眞第 165，166 圖参照）．

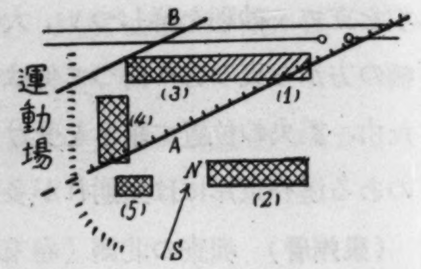
大安驛は巻末寫眞第 163 圖に示す如く木造上屋大傾斜を爲し危險の爲め取片附けられてゐた．

官舍及貨物庫は全潰した．又構內線路に屈曲を生じた．驛の中央ホームは崩壞はせざるも，中央に縱亀裂を生じた（巻末寫眞第 164 圖）．

大安驛構內に立往生の客列車は救護所となつてゐた．

（屯子脚） 公學校脇の河岸の道路に大亀裂あり，河中に土を崩壞す．

公學校は第 19 圖の如き配置の校舍であるが（1）及（2）の鐵筋コンクリート平屋建校舍は全く使用に堪えぬ程に大破した．柱，壁體，梁が別々になつてゐるのを見ると鐵筋の重ね合せが其れ等の接合部で不充分であつたと思はれた．多分施行を柱，壁，梁と別々にやつたのではないかと思はれた．（3）及（4）は煉瓦造校舍であるが，原形



第19圖

なき迄に破損したが屋内の金庫は原位置にあつた．(5）の便所は倒潰した（巻末寫眞第 192〜198 圖參照)．斷層が門から(1)の校舍をかすめ，內庭を通り，花壇の緣石に喰違を造つて（4）の校舍の角をかすめ下の運動場へ拔けてゐる．斷層の動きは矢張北側が下り且東へ移動してゐて，A 點で走向約 N 55°E，水平移動＝15 cm，垂直變位＝10 cm を測つた．尙此の斷層の外其の直ぐ北側に今１本の斷層が現れ學校北側の道路を切る點 B でモール・トラックを示してゐた．(1)(3)校舍の北の塀倒潰し，斷層の走向 S 55°W であつた．

運動場の西端斷層の北側には新舊２軒の木造平家建教員住宅があるが新築のものは時計の針と同じ向きに約 5° 位捻れ，戸障子脫れ開閉不自由となり，壁に小亀裂を生じたが，屋根瓦數枚落下したのみにて殆ど異狀なく，住居に堪えてゐた．門柱は２本共東方に倒れてゐた．古家の方は N 70°E に約 10°〜15° 傾斜し，柱は所々にて挫折し，戸障子も破潰して家は殆ど使用に堪えぬ程大破したが屋根には殆ど損傷がなかつた．

屯子脚部落は土埆造家屋の密集部落であるが，全部全潰して原狀を止めるものなく，只一面土塊の堆積と化してゐた（巻末寫眞第 201，203 圖參照)．此の廢跡の眞只中に，木造の消費市場のみは玄關が少しくもげ掛り，壁と柱との間に少々隙間を生じたる程度にて殆ど完全にて殘つてゐた．尤も此の家は天井なく斜材澤山な丈夫なトラス式小屋組を有し，小屋組と柱間及柱と柱間には方杖及筋違を用ひ，且ボールト締と爲したもので土臺は矢張ボールトを以て緊結してあり，甚だ耐震的に出來てゐるものである．

密集部落の南端にある郊翰橋といふコンクリート橋桁は中央の桁の一端が橋脚から脫れ墜落した（巻末寫眞第202圖參照)．

此の橋の南袂にある立派な煉瓦造家屋は內埔庄長張堪氏宅があるが巻末寫眞第 205，206 圖に示せる如く大破し，張堪氏は壓死した．丁度同邸前を斷層線が通つて田圃の畦に 10 cm程の喰違を生じてゐた．庄長宅裏手には河岸に木造平家建家屋があつたが，河岸崩壊の爲め其儘河中にのめつてゐた．邸內の庭には亀裂が甚だ多く出來てゐた．

此處より 150 m 程南方の田圃中に煉瓦積洋館造り２階屋の本島人醫者の家あるも全然被害なく，不思議の樣に見えた（巻末寫眞第 207 圖參照)．

其の少々南にある正廳，兩大房のみ煉瓦造，其他土埆造の張天機氏宅は前面の露臺

の柱，欄干破損し庭前の池の周圍のセメント縁が大破したが，其他は割合被害輕少である．

屯子脚，舊社間の埤圳（地圖に記載のもの）の縁に段違及喰違を生じてゐる．其脇の水田は一方が上つて捻れてゐた（卷末地圖 No. 18 參照）．舊社，四塊厝間の道路には大亀裂があつて道が段々になつてゐた．地圖に記載なき舊社脇の埤圳の畦も斷層によつて段違が出來てゐる（卷末寫眞第 213 圖參照）．

（月眉，下月眉） 製糖會社煉瓦造工場は卷末寫眞第 190 圖の如く大破した．ステーを有する鐵板製煙突 2 本の內 1 本は少しく屈曲傾斜した．

木造日本建社宅は多くは壁の隅の落ちたる程度にて被害は僅少である．木造 2 階建の俱樂部は壁に亀裂入りやゝ被害を受けた．製糖會社事務所は長方形の木造平家建建築であるが短い方の側（方向 N 48°E）の壁が著しく破損し煉瓦の工場建物は一部破壞された所がある．又製糖用糖蜜タンク（直徑 5 m 位）の載つて居る石臺とタンクとの繼ぎ目の所には數粍程度の口を開いた所がある．

下月眉の製糖會社鐵道停車場の床に大きな亀裂を生じた．

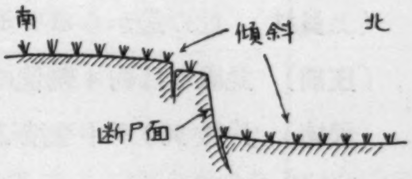
月眉神社の石燈籠は殆ど倒潰した．月眉製糖會社宿舍にて 5 月 7 日午後 5 時13分30秒頃ドドーンと云ふ地鳴と共に地震を感じ，地震動の性質は木造家屋內に居りても極めて僅かの家屋の振動を認め得る程度で振動時間も 10 秒未滿である．同夜 8 時頃にも同樣の地震を感じた．

（舊社） 此の部落は水田中に散在してゐるので被害が眼立たないが，實は非常に甚しく屯子脚と同程度に全潰家屋がある．諸處に斷層が現れた（卷末寫眞第 214～216 圖參照）．

木造家屋の土臺から移動したものがある．

舊社の西方約 1 km，製糖會社軌條の曲る所から北約 200 m の通稱三角子といふ所に非常に顯著な斷層が生じた（卷末寫眞第 217～219 圖）．斷層は軌條を略々直角に横切り軌條も此處で屈曲した．走向は N 72°E で北側は南側に比し沈下し變位量は目で見えるものは水平に 140 cm，垂直に 45 cm 位であるが，水田が遠くから挿圖の樣に撓曲して來て，斷層になつてゐるので，實際の垂直變位は 60～70 cm に及ぶであらうと思はれる．

又この附近の段丘の大甲溪に面する所にて崖崩れを生じた所があつた．



第 20 圖

舊社と三角子との間には斷層らしいものを認め得なかつた．

（犁頭標） 大甲溪の北岸，犁頭標と金錠庄の間は一面の甘蔗畑で，此處に製糖會社

の軌道があり，現在では地圖に記載の終點から少しく曲つて更に約 500 m 程延長してゐる．丁度此の地圖に記載の終點の邊で軌條がS字狀屈曲をした．此の位置は三角子屯子脚斷層の延長上にあるが，地表には何等の變化も現れてゐなかつた（卷末地圖 No. 17 參照）．

此の甘蔗畑の中の農場事務室の土堆造は全然潰滅した．今回の地震によるこの庄內の被害は地震直後の調査に依れば次の如し．

	總人口	死亡	重傷	輕傷	總戶數	全潰	半潰	大破	小破
后里	1725	140	107	152	297	265	19	2	11
屯子脚	4576	421	271	65	735	509	46	53	70
七塊厝	825	42	45	73	141	131		7	
中社	1394	127	96	364	187	158	18	11	2
月眉	2957	10	17	51	497	142	122	35	12
舊社	482	6	9	11	73	60		2	

神岡庄

內埔庄と同樣に被害は大であつた神岡部落より以南の大雅庄に於ては土堆造家屋も所々潰れた所は見られたが著しく大なる被害は見られないのに反し，其れから約 2 km も隔らない神岡部落に於ては土堆造家屋は軒並みに全潰の慘狀を呈して居る．一般に今回の地震に於ては家屋の被害の著しかつた部分が狹い地帶に限られ，その區域から少し遠ざかると被害の程度が急減するのが認められるが，神岡部落と大雅庄との境附近に於て特に目立つて認められる．

（神岡） 神岡は土堆造家屋の密集部落であるが，殆ど原形なき迄に倒潰し，其の上を步いて交通してゐる．木造家屋は割合大きな被害がなかつた．

コンクリート造の庄役場と古い木造の公學校は被害僅少であつた．公學校は S10°E に少しく傾斜し，柱が多少挫折した程度である（卷末寫眞第 231～234 圖參照）．

派出所裏の木造家屋は殆ど被害が無い．

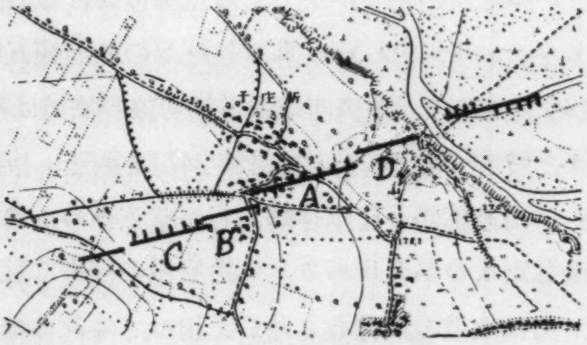
神岡では東西面の壁が特に被害甚しい樣である．神岡庄長呂季氏の談によれば，地震動は東西上下動にて，立つてゐた者は尻餅をついた由である．地鳴はなかつた．

（上員林） 此の邊からボツボツ土堆造の被害が現れる．

（庄前） 此處では約4割位の倒潰家屋が見られる．

（圳堵） 戶數300戶中全潰270戶．何れも粗惡な土堆造で藁屋根のものが多い．（卷末寫眞第237圖）

（新庄子） 屯子脚の斷層の續きと思はれるものは大甲溪を橫切つて神岡庄新庄子に出現してゐる（卷末寫眞第 221～226 圖參照）．大甲溪に近き水田中に現はれた斷



第 21 圖

層（第 21 圖 D）はその方向略 N 90°E で北側は南側に比し約 10 cm の沈下をなし，東北に 40 cm の水平移動をなした．斷層は D 點から東の墓地の南緣を走り墓地中に 2～3 條の亀裂を生ぜしめ（卷末寫眞第 226 圖參照），更に道路を橫斷して（A 點）西南方に延びてゐる．卷末寫眞の第 225 圖は墓地と水田との境目に生じた亀裂である．A 點に於ては斷層は築地を切つて垂直，水平共約 30 cm の移動を示してゐる．方向は N 70°～80°E である．

A, B 間の斷層に跨つて散在してゐる部落の家屋は悉く全潰した．

B 點に於ては道路に十數段の段違を生じたが水平移動は著しくない（卷末寫眞第 227 圖參照）．

斷層は更に C 點に於て甘蔗畑を橫切つて明瞭な上下及水平の移動を示した．其量は水平 25 cm，垂直 30 cm 位である．矢張北が下り東へ動いてゐる（卷末寫眞第 228 圖參照）．

此の斷層を追跡してゆくと約 200 m にて消失するが，尙其の方向に進むと製糖會社の鐵道線に出會ふ．此處で軌條が水平に約 30 cm の喰違を爲した．軌條協の下水の緣が其れを示してゐた．

圳堵，大突寮間の略々中央に在る 208·5 m の三角點のある小丘の北緣には麥畑のウネの屈曲によつて判定し得る程度の斷層が雁行狀に生じてゐる（卷末寫眞第 230 圖參照）．

此の小丘の南緣の墓地內にも同樣の雁行狀地割れが出現した．

	總人口	死亡	重傷	輕傷	總戶數	全潰	半潰	大破	小破
神岡	2147	96	86	285	328	271	54		
圳堵	2071	184	99	351	302	271	20		
新庄子	1116	160	116	360	150	150			

豊原街

主要道路に沿ふ商店は多く前面煉瓦後方土埆造の二階建亭仔脚造りであるが．大部分は土埆の漆喰上塗の剝落したか，或は壁に小亀裂ある程度である．外見上完全に見えるものでも內部には漆喰ひ壁の落ちた程度の被害は皆ある樣である．卷末寫眞第

圖は街の略々中央である頂街に於ける倒潰家屋である．一般に角店は割合に被害多く，パラペツトの落下したもの前面煉瓦積の崩潰したもの四五あり（卷末寫眞第246圖參照），頂街西端鐵道踏切脇の旅館は殆ど全潰したが，此れが豐原街一番の大きな被害である（卷末寫眞第247圖參照）．廟は屋根，庇共殆ど被害を蒙つてゐなかつた．街の裏通りは亭仔脚なしの藁葺きの土埆家屋が多數を占めて居るが，これらの倒潰したものが多少ある．木造家屋の被害は壁の落ちた程度である．

町は水道の設備あり井戸を用ひざる故に地下水の異常如何は確め得ない．停車場前の警官派出所の警官の談に由れば，地鳴は本震並びに餘震共殆ど氣付かれなかつた由である．

潭子庄

潭子庄にては人命の被害なく，**大雅庄**にては死者3名を出した．土埆造家屋も一般に著しい損傷を受けたものは殆ど見當らない．

大甲街

大甲街

大肚山丘陵の西麓に位するこの街は地震當時恰かも市區改正中にて從來の粗惡なる土埆を廢し亭仔脚を備ふる土埆煉瓦併用の市街地に改むべく工事中であつた爲め被害も比較的僅少であつた．木造の停車場，庄役場等も殆ど被害がなかつた．而し裏通りの舊來の土埆造民家は倒潰したものかなり見られた．役場員の談にて4月21日の本震並びに餘震にて地鳴は大抵聞いた由である．この街の北東鐵砧山に曾て渴水したることなき古井戸（鄭成功の掘つたと云ふ）は地震の一週間前より渴水したと云ふ．

清水街

沙鹿庄北方大肚山丘陵の西麓にあるこの附近の主要都市であるが，被害は大肚山の脚部に著しくあつた．2階建の土埆造は殆ど全潰であつた．本島人の2階建民家が全く無事であつたのを被害著しい處に見たが少しく入念に施工をすればこの程度の地震には耐え得るらしい．亭仔脚の煉瓦造のところが全く崩壞し內部の構造は細い木の柱梁で造られてゐるのを露出してゐた．主要道路に面した所は煉瓦造の亭仔脚を有する家屋なるも裏道路には卷末寫眞第242圖に見られる樣な粗惡なる土埆家屋が多く，これらは全潰したもの多數ある．清水街より北東方向の大肚山丘陵地にある十塊寮，大突寮等は神岡庄新庄子より約3～4 km西方に隔りたる所なるも粗惡なる土埆家屋にて倒潰しないもの多數あると云ふ狀態で新庄子との間に震害の急減することが認められる．

清水驛本屋は半ば倒壞，官舍は大破した．

清水街に於ては地震と同時に發火して 15 戶を燒失した.

清水街西北隅の鐵道の橋梁南側に於ては築堤法面の亀裂沈下著しきものがあつた.

清水街にて鐵道線路の西側たる**社口**にては粗惡な土堌造が多くこれらは殆ど全潰又は半潰したものが多い. 更に西方の田圃中の部落**秀水**にても同樣である.

清水街西方**麻豆崙**の水田中にては地震直後亀裂より泥水が噴き出した所があつた.

(十塊寮) この附近の民家は赤土の土堌を積み上げた粗惡の土堌造であるが半潰程度に止まつたものもかなりあり比較的に被害は輕かつた. 神岡庄新庄子迄出現した屯子脚斷層の西端と思はれる地裂が僅かに認められる程度である.

(大突寮) 東端の十塊寮よりこの部落に來るに從ひ被害の輕減してゐる模樣が認められた(卷末寫眞第238圖參照). 東部の甘蔗畑の中に大きな地割れのあるのを見た. 木造建の公學校は被害はなかつた. 附近部落別被害次の如くである.

	總人口	死亡	重傷	輕傷	合　計	總戶數	全潰	半潰	大破	合　計
清水街	8544	95	95	190	380	1590	608	360	423	1391
同 社口	2719	19	51	102	172	402	206	116	66	388
同 田寮	3276	19	46	51	116	445	114	214	42	370
同 大慷榔	3245	23	20	84	127	435	122	156	95	373
同 秀水	2439	20	36	99	155	356	148	111	44	303
同 吳厝	1591	9	6	11	26	217	94	84	39	217
大突寮	1658	10	11	30	51	238	96	137	3	236

梧棲街

沙鹿庄の西方の海岸寄りの平野中に存在し主要街路に面する土堌造家屋の破損狀態は卷末寫眞第 253~255 圖に見られる如くである. 一見さしたる被害なき樣に見えるが內部はかなりの損傷を受けて居るものが多い. 他の場所でも見たが土堌造の內に木造の軸部を設けたのをこの部落に特に多く見る. この種のものは外壁の土堌が崩れても屋根は墜落してゐない. 梧棲街より沙鹿に行く途中の**大庄**は水田中の部落であるが殆ど被害がない. 梧棲街より淸水街に至る間には土堌家屋の倒潰したるもの各所にある. 庄役場は新裝のコンクリート建物にて少しも被害はなく木造の公學校にも著しき被害はなかつた樣である.

梧棲街にては井戶水の異常があつた樣である, こゝは大肚山丘陵の西部の冲積平原に於ける海岸近くの所で, 役場員の談によれば堀拔井戶は淺いものは 180 尺位の深さであり, 深いのは 300 尺位の深さのもので鐵管又は竹筒を埋めてある. 平常は淺い方の井戶は地表下 2~3 尺の所まで水面が昇つて居り, 深い方のは地面上に水が出る程

度であるが，地震直後には殊に淺い方の井戸の水が地面上に溢れる程度になりこれが2～3 日續いて後平常に復したとのことである．

沙鹿庄

（沙鹿） 大肚山丘陵の西麓に位置し震害は清水街より幾分小であつたと思はれる．南北に貫く主要道路に面する家屋の被害は巻末寫眞第 256，257 圖に見られる程度であるが2階建の土埆煉瓦併用の家屋では亭仔脚上の外壁が破壞せられたものが多い．煉瓦造2階建の沙鹿警察署は新築のものであるが巻末寫眞第258圖の如く1階と2階との中間の所にて切斷された如く大亀裂を生じた．附近にある庄役場も略々同様なる新築の建物であるが警察署と同様なる破損を蒙つた．

（公館） 神岡庄に近接せる公館は大肚山丘陵の上にある小部落であるが附近の清水街の大突寮と略々同程度の被害で土埆家屋は半潰程度のものが多い．

（北勢坑，埔子） 大肚山丘陵上の部落で民家はこの附近の赤土にて作られた結着力の弱いと思はれる土埆造の家屋であるが外見上著しき被害なく建つてゐるものを多く見受けた．この庄の主なる被害は次の表の通りである．

	總人口	死亡	重傷	輕傷	總戸數	全潰	半潰	大破	小破
沙鹿	6297	20	24	50	1085	49	140	211	489
公館	2339	4	20	81	364	150	185	17	6

烏日庄

（王田） 大肚山丘陵の南麓にて大肚溪に面する所の王田にては停車場構內に2條の亀裂を生じた．一つは鐵道線路を横切りその方向は略々東北東—南南西で，長さは約100 m 程度，地震直後この割目より青砂を噴き出し地盤は若干沈下を行つた．この亀裂より十數米離れた處にある驛官舍（木造瓦葺き）は若干傾斜した．他の一つはこれより約 20 m 位西方にて線路に略々平行なもので東西の向きに走り南側約 10 cm の沈下を行ひ地震直後砂の噴き出しがあつた．

王田より大肚山丘陵上を北に向つて**井子頭**，**庶部**（大肚庄），**新庄子**（龍井庄）等の小部落にては土埆造の民家の被害もあまり著しくない．

東勢郡

東勢街

（東勢街） 東勢に於ては殆ど被害が認められない（巻末寫眞第 251 圖）．北部に在る**下新**部落に於ては土埆に亀裂の入りたるものを稀に見受けたが概して被害はない．下新の北部河を渡る所に盛土の崩れたる所があつた．

東勢街より卓蘭方面に越す峠に掛る所の田圃の中に煉瓦造の家屋があつたが，少々破損してゐた．此の峠の頂上にあるコンクリート製の四阿式休憩所は何等の被害もなかつた．

（**吊神山**） 頂上近くには大きな崖崩れが出來てゐた．

（**石壁坑**） 石壁坑は被害甚大で土埆造の被害のなかつたものなく，殆ど全潰又は半潰した（卷末寫眞第249圖參照）．部落の南の山際には大きな地割れが見られた．

（**石圍埆**） 石圍墻では土埆造の約半數は全潰したと思はれる程度の被害である．

大安溪河原中にある Relic terrace＋5·3 m 及び**圓屯**の段丘緣は固い礫層であるため崩壞も甚しい．

圓屯の東の大安溪の曲り角から以東南は第三紀岩層の露出する崖であるがその表面は多少今回の震災により影響を受けたが，崖崩れは比較的少い．

	總人口	死亡	重傷	輕傷	總戶數	全潰	半潰	大破
石圍墻	2472	6	14	12	368	100	91	177
石壁坑	754	9	8	34	127	88	8	31
校栗埔	1423	6	5	4	215	39	50	126

石岡庄

見た所土埆造の約 30% は半壞以上の震害を被つてゐる（卷末寫眞第252圖參照）．

九房厝，**社寮角**，**土牛**等の部落も略々同程度の被害である．土牛に於ては粗末な煉瓦造の小學校が外見上少しも破損してゐなかつた．

大屯郡

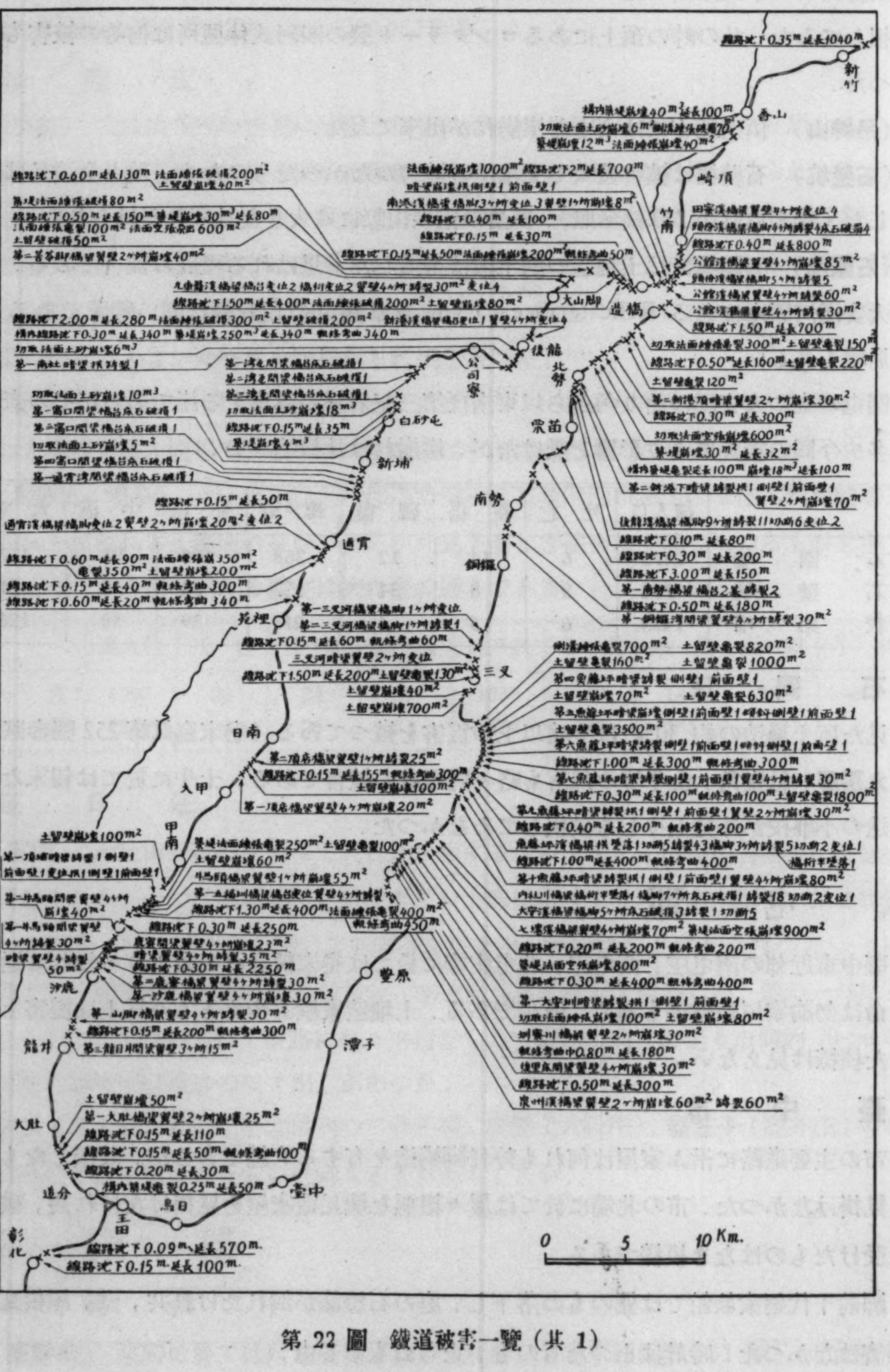
臺中市近郊の南屯庄，西屯庄，北屯庄等に於ては卷末統計第Ｉ表よりも知れる通り人命は勿論家屋の被害も極めて僅少である．土埆造家屋も少くとも外見上は震害を受けた模樣は見えない．

臺中市

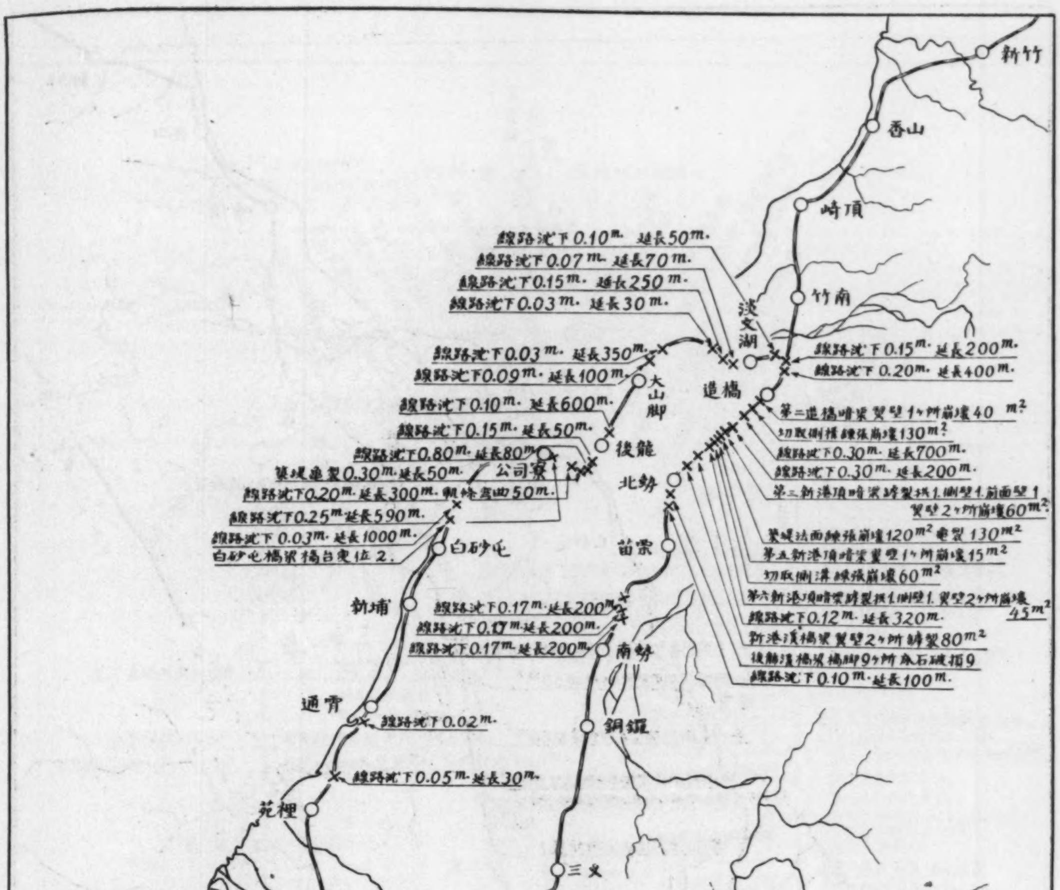
市の主要道路に沿ふ家屋は何れも停仔脚構造を有する店舖であるが，破損したものを見掛けなかつた．市の北端に於ては屢々粗惡な煉瓦造家屋を見掛けたけれ共，破損を受けたものはなき模樣である．

驛前千代廼家旅館では棚のもの落下し，庭の石燈籠が倒れたけれ共，壁，屋根瓦の被害はなかつた．時計は止つたものも，止らぬもある由．

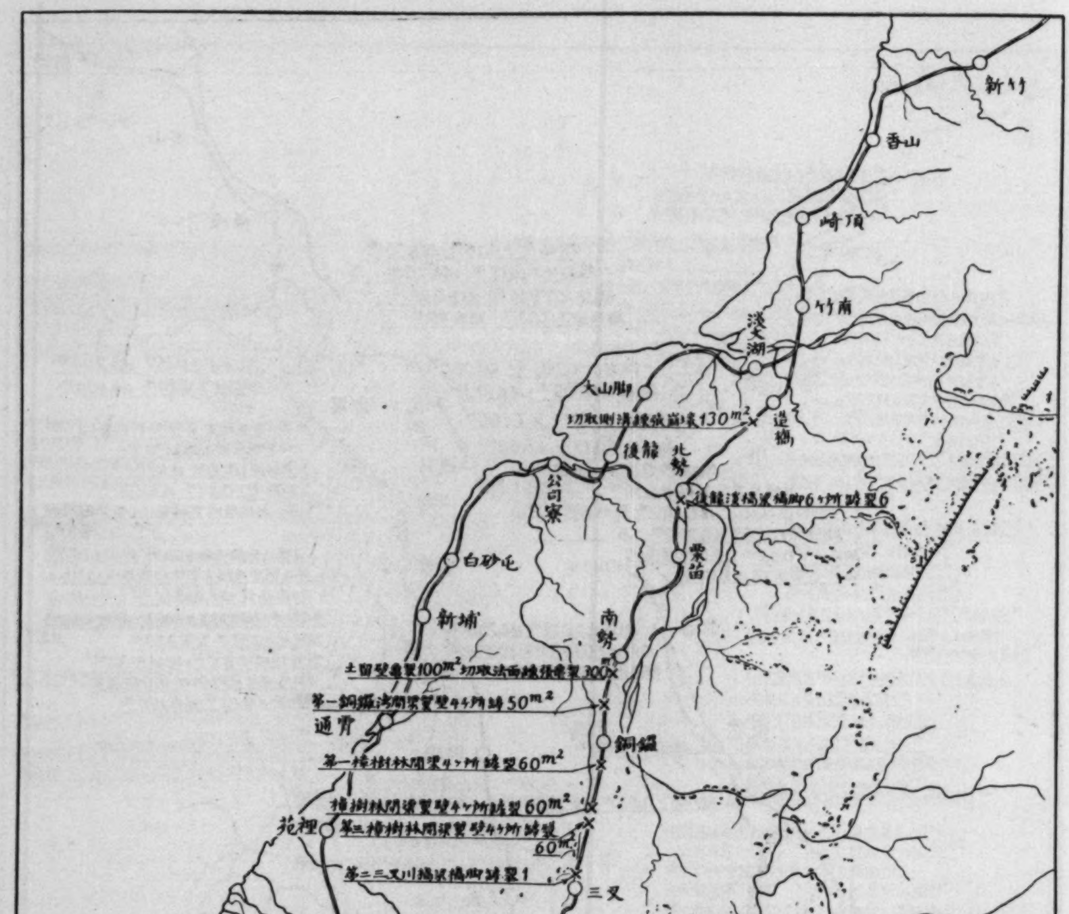
臺中市北郊潭子庄附近までは土埆造の被害もない樣であつた．


線路沈下0.35m 延長1040m
新竹
構内築堤崩壊40m^2延長100m
香山
切取法面土砂崩壊6m^2側溝擁張破損70m^2
築堤崩壊12m^3 法面擁張崩壊40m^2
法面擁張崩壊1000m^2 線路沈下2m 延長700m
崎頂
暗渠崩壊拱側壁1 前面壁1
南港溪橋梁橋脚3ヶ所変位3 翼壁1ヶ所崩壊8m^2
線路沈下0.40m 延長100m
線路沈下0.15m 延長30m
線路沈下0.15m 延長50m 法面擁張崩壊200m^2 軌條彎曲50m
竹南
田寮溪橋梁翼壁4ヶ所変位4
頭份溪橋梁橋脚4ヶ所龜裂4床石破損4
線路沈下0.40m 延長800m
公館溪橋梁翼壁4ヶ所崩壊85m^2
頭份溪橋梁橋脚5ヶ所龜裂5
公館溪橋梁翼壁4ヶ所龜裂60m^2
公館溪橋梁翼壁4ヶ所龜裂30m^2
線路沈下1.50m 延長700m
造橋
線路沈下0.60m 延長130m 法面擁張破損200m^2 土留壁崩壊40m^2
築堤法面擁張破損80m^2
線路沈下0.50m 延長150m 築堤崩壊30m^3 延長80m
法面擁張龜裂100m^2 法面空張孕出600m^2
土留壁破損50m^2
第二苦苓脚橋梁翼壁2ヶ所崩壊40m^2
九車籠溪橋梁橋台変位2 橋桁変位2 翼壁4ヶ所龜裂30m^2 変位4
線路沈下1.50m 延長400m 法面擁張破損200m^2 土留壁崩壊80m^2
大山脚
線路沈下2.00m 延長280m 法面擁張破損300m^2 土留壁破損200m^2 新港溪橋梁橋台変位1 翼壁4ヶ所変位4
構内線路沈下0.30m 延長340m 築堤崩壊250m^3 延長340m 軌條彎曲340m
切取法面土砂崩壊6m^3
第一南社暗渠拱龜裂1
後龍
公司寮
切取法面擁張龜裂300m^2 土留壁龜裂150m^2
線路沈下0.50m 延長160m 土留壁龜裂220m^2
北勢
土留壁龜裂120m^2
第二新港頂暗渠翼壁2ヶ所崩壊30m^2
線路沈下0.30m 延長300m
切取法面空張崩壊600m^2
築堤崩壊30m^2 延長32m^2
構内築堤龜裂延長100m 崩壊18m^3 延長100m
第二新港下暗渠龜裂拱1 側壁1 前面壁1 翼壁2ヶ所崩壊70m^2
苗栗
第一灣尾間梁橋台床石破損1
第二灣尾間梁橋台床石破損1
第三灣尾間梁橋台床石破損1
切取法面土砂崩壊18m^3
線路沈下0.15m 延長35m
築堤崩壊4m^3
白沙屯
切取法面土砂崩壊10m^3
第一窩口間梁橋台床石破損1
第二窩口間梁橋台床石破損1
切取法面土砂崩壊5m^2
第四窩口間梁橋台床石破損1
第一通霄灣間梁橋台床石破損1
新埔
線路沈下0.15m 延長50m
通霄溪橋梁橋脚変位2 翼壁2ヶ所崩壊20m^2 変位2
通霄
線路沈下0.60m 延長90m 法面擁張崩350m^2 龜裂350m^2 土留壁崩壊200m^2
線路沈下0.15m 延長40m 軌條彎曲300m
線路沈下0.60m 延長20m 軌條彎曲340m
苑裡
南勢
後龍溪橋梁橋脚9ヶ所龜裂11 切断6 変位2
線路沈下0.10m 延長80m
線路沈下0.30m 延長200m
線路沈下3.00m 延長150m
第一南勢橋梁橋台2基龜裂2
線路沈下0.50m 延長180m
第一銅鑼灣間梁翼壁4ヶ所龜裂30m^2
銅鑼
第一三叉河橋梁橋脚1ヶ所変位
第二三叉河橋梁橋脚1ヶ所龜裂1
線路沈下0.15m 延長60m 軌條彎曲60m
三叉河暗渠翼壁2ヶ所変位
線路沈下1.50m 延長200m 土留壁龜裂130m^2
土留壁崩壊40m^2
土留壁崩壊700m^2
三叉
側溝擁張龜裂700m^2 土留壁龜裂820m^2
土留壁龜裂160m^2 土留壁龜裂1000m^2
第四魚藤坪暗渠龜裂 側壁1 前面壁1
土留壁崩壊70m^2 土留壁龜裂630m^2
第五魚藤坪暗渠崩壊側壁1 前面壁1 傾斜側壁1 前面壁1
土留壁龜裂3500m^2
第六魚藤坪暗渠龜裂側壁1 前面壁1 傾斜側壁1 前面壁1
線路沈下1.00m 延長300m 軌條彎曲300m
第七魚藤坪暗渠龜裂側壁1 前面壁1 翼壁4ヶ所龜裂30m^2
線路沈下0.30m 延長100m 軌條彎曲100m 土留壁龜裂1800m^2
第九魚藤坪暗渠龜裂拱1 側壁1 前面壁1 翼壁2ヶ所崩壊30m^2
線路沈下0.40m 延長200m 軌條彎曲200m
魚藤坪溪橋梁拱墜落1 切断5 龜裂43 橋脚3ヶ所龜裂5 切断2 変位1 橋桁半墜落1
線路沈下1.00m 延長400m 軌條彎曲400m
第十魚藤坪暗渠龜裂拱1 側壁1 前面壁1 翼壁4ヶ所崩壊80m^2
内社川橋梁橋桁半墜落1 橋脚7ヶ所床石破損1 龜裂18 切断2 変位1
大安溪橋梁橋脚5ヶ所床石破損3 龜裂1 切断5
七塊溪橋梁翼壁4ヶ所崩壊70m^2 築堤法面空張崩壊900m^2
線路沈下0.20m 延長200m 軌條彎曲200m
築堤法面空張崩壊800m^2
線路沈下0.30m 延長400m 軌條彎曲400m
第一大安圳暗渠龜裂拱1 側壁1 前面壁1
切取法面擁張崩壊100m^2 土留壁崩壊80m^2
圳寮川橋梁翼壁2ヶ所崩壊30m^2
軌條彎曲中0.80m 延長180m
后里庄間梁翼壁4ヶ所崩壊30m^2
線路沈下0.50m 延長300m
泉州溪橋梁翼壁2ヶ所崩壊60m^2 龜裂60m^2
豐原
潭子
臺中
日南
第二頂店橋梁翼壁1ヶ所龜裂25m^2
線路沈下0.15m 延長155m 軌條彎曲300m
土留壁崩壊100m^2
大甲
第一頂店橋梁翼壁4ヶ所崩壊20m^2
甲南
土留壁崩壊100m^2
第一頂埔暗渠龜裂1 側壁1 前面壁1 変位拱1 側壁1 前面壁1
築堤法面擁張龜裂250m^2 土留壁龜裂100m^2
土留壁崩壊60m^2
牛罵頭橋梁翼壁1ヶ所崩壊55m^2
第一五福圳橋梁橋台変位翼壁4ヶ所龜裂
線路沈下1.30m 延長400m 法面擁張龜裂400m^2 軌條彎曲450m
第二牛罵頭間梁翼壁4ヶ所崩壊40m^2
第一牛罵頭間梁翼壁4ヶ所龜裂30m^2
暗渠翼壁4龜裂50m^2
線路沈下0.30m 延長250m
鹿寮間梁翼壁4ヶ所崩壊23m^2
暗渠翼壁4ヶ所龜裂35m^2
線路沈下0.30m 延長2250m
第二鹿寮橋梁翼壁4ヶ所龜裂30m^2
第一沙鹿橋梁翼壁4ヶ所崩壊30m^2
沙鹿
第一山脚橋梁翼壁4ヶ所龜裂30m^2
線路沈下0.15m 延長200m 軌條彎曲300m
第三龍目井間梁翼壁3ヶ所15m^2
龍井
土留壁崩壊50m^2
第一大肚橋梁翼壁2ヶ所崩壊25m^2
大肚
線路沈下0.15m 延長110m
線路沈下0.15m 延長50m 軌條彎曲100m
線路沈下0.20m 延長30m
構内築堤龜裂0.25m 延長50m
追分
王田
烏日
彰化
線路沈下0.09m、延長570m.
線路沈下0.15m. 延長100m.
0 5 10 Km.

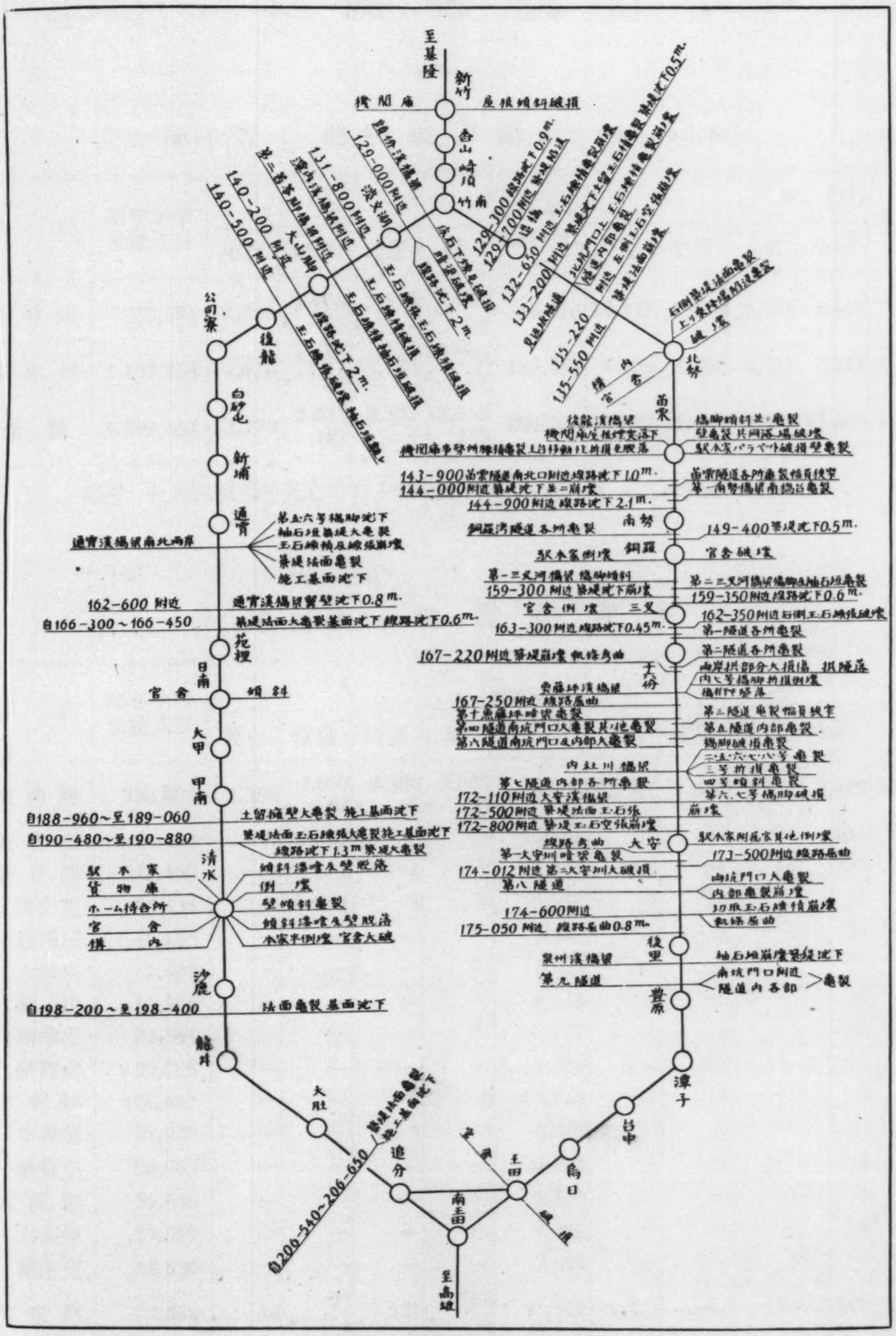
第22圖　鐵道被害一覽（其1）


新竹
香山
崎頂
竹南
談文湖
造橋
大山脚
後龍
公司寮
北勢
苗栗
白砂屯
新埔
通霄
南勢
銅鑼
苑裡
三叉
日南
大甲
大安
後里
甲南
清水
豐原
沙鹿
潭子
龍井
大肚
王田
臺中
追分
烏日
彰化
線路沈下0.10m.延長50m.
線路沈下0.07m.延長70m.
線路沈下0.15m.延長250m.
線路沈下0.03m.延長30m.
線路沈下0.03m.延長350m.
線路沈下0.09m.延長100m.
線路沈下0.10m.延長600m.
線路沈下0.15m.延長50m.
線路沈下0.80m.延長80m.
築堤亀裂0.30m.延長50m.
線路沈下0.20m.延長300m.軌條彎曲50m.
線路沈下0.25m.延長590m.
線路沈下0.03m.延長1000m.
白砂屯橋梁橋台變位2.
線路沈下0.15m.延長200m.
線路沈下0.20m.延長400m.
第二造橋暗渠翼壁1ヶ所崩壊40m².
切取側溝練張崩壊130m².
線路沈下0.30m.延長700m.
線路沈下0.30m.延長200m.
第三新港項暗渠龜裂拱1.側壁1.前面壁1 翼壁2ヶ所崩壊60m².
築堤法面練張崩壊120m² 龜裂130m²
第五新港項暗渠翼壁1ヶ所崩壊15m²
切取側溝練張崩壊60m²
第六新港項暗渠龜裂拱1.側壁1.翼壁2ヶ所崩壊45m²
線路沈下0.12m.延長320m.
新港溪橋梁翼壁2ヶ所龜裂80m²
後龍溪橋梁橋脚9ヶ所床石破損9
線路沈下0.10m.延長100m.
線路沈下0.17m.延長200m.
線路沈下0.17m.延長200m.
線路沈下0.17m.延長200m.
線路沈下0.02m.
線路沈下0.05m.延長30m.
魚藤坪溪橋梁拱墜落1
0 5 10 Km.

第 23 圖 鐵道被害一覽 (其 2)


新竹
香山
崎頂
竹南
淡文湖
造橋
大山脚
切取側溝線路崩壊130m²
後龍
北勢
公司寮
後龍溪橋梁橋脚6ヶ所龜裂6
苗栗
白砂屯
新埔
南勢
土留壁龜裂100m² 切取法面線路龜裂300m²
第一銅鑼灣間梁翼壁4ヶ所龜裂50m²
通霄
銅鑼
第一樟樹林間梁4ヶ所龜裂60m²
樟樹林間梁翼壁4ヶ所龜裂60m²
苑裡
第三樟樹林間梁翼壁4ヶ所龜裂60m²
第二三叉川橋梁橋脚龜裂1
三叉
日南
大甲
切取法面土砂崩壊30m²
土留壁崩壊120m²
甲南
圳寮川橋梁翼壁2ヶ所龜裂55m²
後里庄間梁翼壁4ヶ所龜裂55m²
大安
後里
大甲溪橋梁翼壁2ヶ所龜裂160m²
清水
豐原
沙鹿
潭子
龍井
大肚
追分
王田
烏日
臺中
彰化
0
5
10Km.

第 24 圖　鐵道被害一覽（其 3）
山崩及斷層をも記入せり


至基隆
新竹
機関庫
屋根傾斜破損
香山
崎頂
竹南
談文湖
大山脚
後龍
公司寮
白砂屯
新埔
通霄
苑裡
日南
大甲
甲南
清水
沙鹿
龍井
大肚
追分
王田
烏日
台中
潭子
豐原
后里
大安
三叉
十六份
銅鑼
南勢
苗栗
北勢
至高雄
129-000附近
131-800附近
140-200附近
140-500附近
129-300線路沈下0.9m.
129-700附近 築堤崩壊
132-650附近
133-200附近
135-220附近
135-550附近
石側築堤法面亀裂
上り乗降場陥没亀裂
破壊
構内
官舎
後龍溪橋梁
機関庫屋根煙突落下
機関庫事務所腰積亀裂上台移動其他損壊脱落
橋脚傾斜並亀裂
壁亀裂共同浴場破壊
駅本家パラペット破損壁亀裂
143-900苗栗隧道南北口附近線路沈下1.0m.
144-000附近築堤沈下並崩壊
144-900附近線路沈下2.1m.
苗栗隧道各所亀裂損傷
第一南勢橋梁南橋台亀裂
銅鑼濟隧道各所亀裂
149-400築堤沈下0.5m.
駅本家倒壊
官舎破壊
第一三叉河橋梁橋脚傾斜
159-300附近築堤沈下崩壊
第二三叉河橋梁橋脚及袖石垣亀裂
159-350附近線路沈下0.6m.
官舎倒壊
162-350附近右側玉石練張破壊
163-300附近線路沈下0.45m.
第一隧道各所亀裂
167-220附近築堤崩壊軌條彎曲
第二隧道各所亀裂
両岸拱部分大損傷 拱隧落
内七号橋脚折損倒壊
橋桁脱落
魚藤坪溪橋梁
167-250附近線路屈曲
第十魚藤坪暗渠亀裂
第四隧道南坑門口大亀裂其ノ他亀裂
第六隧道南坑門口及内部大亀裂
第三隧道亀裂稍頁狭窄
第五隧道内部亀裂
橋脚破損亀裂
内社川橋梁
二、五、六、七、八号亀裂
三号折損亀裂
四号傾斜亀裂
第六、七号橋脚破損
第七隧道内部各所亀裂
172-110附近大安溪橋梁
172-500附近築堤法面玉石張
172-800附近築堤玉石空張崩壊
崩壊
線路彎曲
駅本家附属官舎其他倒壊
第一大安圳暗渠亀裂
173-500附近線路屈曲
174-012附近第二大安圳大破損
第八隧道
南坑門口大亀裂
内部亀裂崩壊
切取玉石練積崩壊
174-600附近
175-050附近線路屈曲0.8m.
軌條屈曲
泉州溪橋梁
袖石垣崩壊翼擬沈下
第九隧道
南坑門口附近
隧道内各部
亀裂
第五六号橋脚沈下
袖石垣築堤大亀裂
玉石練積及練張崩壊
築堤法面亀裂
施工基面沈下
通霄溪橋梁南北両岸
162-600附近
通霄溪橋梁翼壁沈下0.8m.
自166-300~166-450
築堤法面大亀裂基面沈下線路沈下0.6m.
官舎
傾斜
自188-960~至189-060
土留擁壁大亀裂施工基面沈下
自190-480~至190-880
築堤法面玉石練張大亀裂施工基面沈下
線路沈下1.3m 築堤大亀裂
駅本家
貨物庫
ホーム待合所
官舎
構内
傾斜漆喰及壁脱落
倒壊
壁傾斜亀裂
傾斜漆喰及壁脱落
本家半倒壊 官舎大破
自198-200~至198-400
法面亀裂基面沈下
築堤法面亀裂
施工基面沈下
自206-540~206-650

第 25 圖　鐵道被害一覽（其 4）

3. 被害統計

第I表　地震被害總表 (5月15日調)

區別	昭和9年末總人口	人				昭和9年末總戸數	住家(戸)				
		死亡	重傷	輕傷	計		全壞	半壞	大破	小破	計
新竹州	733,004	1,369	1,000 • 63	3,596 • 1	5,965 • 64	115,876	12,391	7,058	5,424	8,469	33,342
臺中州	1,157,453	1,910	1,581 • 79	5,799	9,290 • 79	188,681	5,536	4,388	4,412	7,114	21,450
合計	**1,890,457**	**3,279**	**2,581 • 142**	**9,395 • 1**	**15,255 • 143**	**304,557**	**17,927**	**11,446**	**9,836**	**15,583**	**54,792**

備考　• 印は貟傷中死亡したる數を再掲したるものにして死亡數に含まず.

第II表　地震被害表

區別	昭和9年末總人口	人				昭和9年末總戸數	住家(戸)				
		死亡	重傷	輕傷	計		全壞	半壞	大破	小破	計
新竹州	**733,004**	**1,369**	**1,000 • 63**	**3,596 • 1**	**5,965 • 64**	**115,876**	**12,391**	**7,058**	**5,424**	**8,469**	**33,342**
新竹市	54,110	4	12	7	23	10,641	89	142	269	651	1,151
新竹郡	112,882	—	1	4	5	16,861	29	50	34	115	228
香山庄	15,638	—	1	4	5	2,255	23	24	27	31	105
舊港庄	16,154	—	—	—	—	2,495	—	2	5	16	23
六家庄	7,493	—	—	—	—	1,028	—	3	2	16	21
紅毛庄	11,356	—	—	—	—	1.510	—	—	—	6	6
新埔庄	23,341	—	—	—	—	3,797	1	8	—	30	39
關西庄	22,725	—	—	—	—	3,394	5	13	—	16	33
中壢郡	106,085	—	—	3	3	15,835	—	3	—	2	5
中壢街	27,286	—	—	3	3	4,282	—	3	—	—	3
楊梅庄	26,989	—	—	—	—	4,153	—	—	—	2	2
大溪郡	55,635	—	—	—	—	9,404	—	—	1	1	2
大溪街	29,519	—	—	—	—	4,907	—	—	—	1	1
龍潭庄	18,526	—	—	—	—	2,859	—	—	1	—	1
竹東郡	72,858	14	29 • 1	121	164 • 1	11,915	1,473	1,007	686	1,200	4,366
竹東街	16,188	—	2	4	6	2,700	74	240	45	290	649
横山庄	11,667	—	—	6	6	1,846	20	36	78	343	477

(次頁へ續く)

區別	昭和9年末總人口	人				昭和9年末總戸數	住家（戸）				
		死亡	重傷	輕傷	計		全壞	半壞	大破	小破	計
芎林庄	10,809	—	2	—	2	1,737	8	12	—	—	20
北埔庄	9,800	—	6	24	30	1,589	271	420	274	356	1,321
峨眉庄	6,880	13	16	69	98	971	873	61	27	7	968
寶山庄	10,152	1	3 • 1	18	22 • 1	1,462	204	213	262	188	867
蕃地	7,362	—	—	—	—	1,610	23	25	—	16	64
竹南郡	90,888	328	202 • 18	1,006 • 1	1,536 • 19	13,941	3,637	2,385	1,684	2,591	10,297
竹南庄	17,966	3	9	22	34	2,886	207	314	606	810	1,937
頭分庄	20,218	10	13 • 2	38	61 • 2	3,026	462	669	303	390	1,824
三灣庄	8,161	153	72 • 9	398	623 • 9	1,194	918	119	82	68	1,187
造橋庄	7,946	22	14	30	66	1,255	186	383	199	365	1,133
後龍庄	25,068	15	33 • 1	90 • 1	138 • 2	3,700	556	678	449	911	2,594
南庄	10,779	125	61 • 6	428	614 • 6	1,740	1,308	211	45	37	1,601
蕃地	750	—	—	—	—	140	—	11	—	10	21
苗栗郡	123,157	794	595 • 30	1,960	3,349 • 30	17,949	5,394	2,552	2,133	3,271	13,350
苗栗街	21,097	38	80 • 2	221	339 • 2	3,633	603	491	535	865	2,494
頭屋庄	7,275	58	22 • 2	239	319 • 2	1,138	742	178	122	78	1,120
公館庄	19,923	250	149 • 13	955	1,354 • 13	2,661	1,294	587	318	210	2,409
銅鑼庄	13,248	327	251 • 9	333	911	1,833	1,332	275	132	95	1,834
三叉庄	7,506	96	57 • 2	118	271	1,100	880	90	45	36	1,051
苑裡庄	23,672	11	10 • 2	29	50	3,449	109	408	307	602	1,426
通霄庄	22,181	4	7	32	43	3,088	61	313	435	1,153	1,962
四湖庄	8,255	10	19	33	62	1,048	373	210	239	232	1,054
大湖郡	30,617	229	161 • 14	495	885 • 14	5,382	1,769	919	617	638	3,943
大湖庄	12,262	85	57 • 4	264	406 • 4	2,106	939	462	160	258	1,819
獅潭庄	5,878	45	31 • 4	92	168 • 4	986	345	119	199	285	948
卓蘭庄	7,820	98	73 • 6	134	305 • 6	1,234	474	295	246	66	1,081
蕃地	4,657	1	—	5	6	1,056	11	43	12	29	95
臺中州	1,157,453	1.910	1,581 • 79	5,799	9,290 • 79	188,681	5,536	4,388	4,412	7,114	21,450

（次頁へ續く）

區別	昭和9年末總人口	人				昭和9年末總戸數	住家（戸）				
		死亡	重傷	輕傷	計		全壞	半壞	大破	小破	計
彰化市	51,152	2	3	1	6	9,960	9	34	67	130	240
大屯郡	97,791	—	—	2	2	15,574	1	4	1	6	12
西屯庄	14,923	—	—	—	—	1,996	—	—	—	2	2
南屯庄	11,880	—	—	—	—	1,882	—	—	—	1	1
烏日庄	12,378	—	—	—	—	1,999	—	—	—	3	3
霧峰庄	16,979	—	—	2	2	3,103	1	4	—	—	5
大里庄	10,688	—	—	—	—	1,798	—	—	1	—	1
東勢郡	42,989	28	38 •2	212	278 •2	7,483	432	485	350	2,423	3,690
東勢街	22,124	19	30 •2	70	119 •2	3,669	238	164	171	1,584	2,157
石岡庄	8,284	8	8	139	155	1,200	183	279	120	429	1,011
新社庄	8,622	1	—	3	4	1,396	11	12	59	409	491
蕃社	3,959	—	—	—	—	1,218	—	30	—	1	31
豐原郡	90,964	1,494	1,085 •55	4.828	7,407 •55	13,520	2,752	779	2,366	2,210	8,107
豐原街	32,110	21	18 •2	105	144 •2	5,038	119	192	948	1,257	2,516
潭子庄	11,574	—	—	—	—	1,669	—	13	35	154	202
神岡庄	17,167	508	360 •19	1,785	2,653 •19	2,384	936	155	832	440	2,363
大雅庄	11,957	3	1	3	7	1,613	3	36	167	169	375
內埔庄	18,156	962	706 •34	2,935	4,603 •34	2,816	1,694	383	384	190	2,651
大甲郡	141,088	386	454 •22	752	1,592 •22	21,484	2,330	3,070	1,597	2,303	9,300
清水街	33,117	312	331 •17	435	1,078 •17	4,984	1,384	1,406	567	350	3,707
沙鹿庄	20,669	36	49	190	275	3,121	269	385	401	714	1,769
梧棲街	13,198	24	34 •1	44	102 •1	1,909	317	481	274	187	1,259
龍井庄	16,010	2	3	52	57	2,293	57	189	80	120	446
大肚庄	12,343	—	2	2	4	2,020	68	205	84	47	404
大甲街	25,754	1	4 •2	13	18 •2	4,273	65	178	51	282	576
大安庄	10,457	—	2	9	11	1,483	44	159	119	153	475
外埔庄	9,540	11	29 •2	7	47 •2	1,398	126	67	21	450	664
彰化郡	144,120	—	1	4	5	23,577	12	16	31	42	101
鹿港街	40,443	—	—	1	1	6,943	3	—	4	—	7
和美庄	26,199	—	1	3	4	4,337	6	13	21	30	70
線西庄	16,602	—	—	—	—	2.630	3	2	3	10	18
秀水庄	13,697	-	—	—	—	2,168	—	1	—	1	2
花壇庄	15,402	—	—	—	—	2,683	—	—	3	1	4

備考 • 印は負傷中死亡したる數を再掲したるものにして死亡者數に含まず.

第III表　死亡者總表

區別	內地人		本島人		外國人		計			上記の外負傷後死亡したる數
	男	女	男	女	男	女	男	女	計	
新竹州	2	1	629	727 *2	4	4	635	732 *2	1,367 *2	本島人 男 25 女 39
臺中州	3	2	798	1,098	8	1	809	1,101	1,910	本島人 男 36 女 43
合計	**5**	**3**	**1,427**	**1,825 *2**	**12**	**5**	**1,444**	**1,833 *2**	**3,277 *2**	本島人 男 **61** 女 **82**

備考　1. * 印は蕃人を別記したるもの.

2. 外國人は全部中華民國人なり.

第IV表　死亡者細別表

區別	內地人		本島人		外國人		計			負傷後死亡したる數
	男	女	男	女	男	女	男	女	計	
新竹州	**2**	**1**	**629**	**727 *2**	**4**	**4**	**635**	**732 *2**	**1,367 *2**	本島人 男 25 女 39
新竹市	—	—	2	2	—	—	2	2	4	
竹東郡	—	—	4	10	—	—	4	10	14	本島人 女 1
峨眉庄	—	—	4	9	—	—	4	9	13	
寶山庄	—	—	—	1	—	—	—	1	1	本島人 女 1
竹南郡	—	—	150	175	1	2	151	177	328	本島人 男 8 女 11
竹南庄	—	—	2	1	—	—	2	1	3	
頭分庄	—	—	3	7	—	—	3	7	10	本島人 男 1 女 1
三灣庄	—	—	69	83	—	1	69	84	153	本島人 男 4 女 5
造橋庄	—	—	14	8	—	—	14	8	22	
後龍庄	—	—	10	5	—	—	10	5	15	本島人 男 1 女 1
南庄	—	—	52	71	1	1	53	72	125	本島人 男 2 女 4
苗栗郡	2	1	364	423	2	2	368	426	794	本島人 男 13 女 17
苗栗街	—	—	19	17	1	1	20	18	38	本島人 男 2
頭屋庄	—	—	23	35	—	—	23	35	58	本島人 男 2
公館庄	2	2	111	135	1	—	114	136	250	本島人 男 5 女 8
銅鑼庄	—	—	161	165	—	1	161	166	327	本島人 男 3 女 6

（次頁へ續く）

區別	內地人		本島人		外國人		計			負傷後死亡したる數
	男	女	男	女	男	女	男	女	計	
三叉庄	—	—	40	56	—	—	40	56	96	本島人 女 2
苑裡庄	—	—	1	10	—	—	1	10	11	本島人 男 1 女 1
通霄庄	—	—	3	1	—	—	3	1	4	
四湖庄	—	—	6	4	—	—	6	4	10	
大湖郡	—	—	109	117 *2	1	—	110	117 *2	227 *2	本島人 男 4 女 10
大湖庄	—	—	40	45	—	—	40	45	85	本島人 男 1 女 3
獅潭庄	—	—	22	22 *1	—	—	22	22 *1	44 *1	本島人 男 1 女 3
卓蘭庄	—	—	47	50	1	—	48	50	98	本島人 男 2 女 4
蕃地	—	—	—	*1	—	—	—	*1	*1	
臺中州	**3**	**2**	**798**	**1,098**	**8**	**1**	**809**	**1,101**	**1,910**	本島人 男 **36** 女 **43**
彰化市	—	—	1	1	—	—	1	1	2	
大屯郡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
北屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
西屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
南屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
烏日庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
大平庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
霧峰庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
大里庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
東勢郡	—	—	9	19	—	—	9	19	28	本島人 女 2
東勢街	—	—	7	12	—	—	7	12	19	本島人 女 2
石岡庄	—	—	1	7	—	—	1	7	8	
新社庄	—	—	1	—	—	—	1	—	1	
蕃地	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
豐原郡	1	2	623	865	2	1	626	868	1,494	本島人 男 20 女 35
豐原街	—	—	7	14	—	—	7	14	21	本島人 男 1 女 1
潭子庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
神岡庄	—	—	220	288	—	—	220	288	508	本島人 男 6 女 13
大雅庄	—	—	—	3	—	—	—	3	3	
內埔庄	1	2	396	560	2	1	399	563	962	本島人 男 13 女 21
大甲郡	2	—	165	213	6	—	173	213	386	本島人 男 16 女 6
清水街	2	—	137	169	4	—	143	169	312	本島人 男 13 女 4

（次頁へ續く）

區別	內地人		本島人		外國人		計			貟傷後死亡したる數
	男	女	男	女	男	女	男	女	計	
沙鹿庄	—	—	10	24	2	—	12	24	36	
梧棲街	—	—	12	12	—	—	12	12	24	本島人 女 1
龍井庄	—	—	1	1	—	—	1	1	2	
大肚庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	本島人 男 2
大甲街	—	—	1	—	—	—	1	—	1	
大安庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
外埔庄	—	—	4	7	—		4	7	11	本島人 男 1 本島人 女 1
彰化郡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
鹿港街	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
和美庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
線西庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
福興庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
秀水庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
花壇庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
芬園庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

第V表 負傷者總表

區別	重傷					輕傷					合計		
	內地人	本島人		外國人	計	內地人	本島人		外國人	計	男	女	計
		男	女				男	女					
新竹州	3	413 • 25 * 1	581 • 38	2	999 • 63 * 1	6	1,650 * 4	1,926 • 1	10	3,592 • 1 * 4	2,074 • 25 * 5	2,517 • 39	4,591 • 64 * 5
臺中州	8	659 • 36	908 • 43	6	1,581 • 79	22	2,474	3,295	8	5,799	3,155 • 36	4,225 • 43	7,380 • 79
合計	11	1,072 • 61 * 1	1,489 • 81	8	2,580 • 142 * 1	28	4,124 * 4	5,221 • 1	18	9,391 • 1 * 4	5,229 • 61 * 5	6,742 • 82	11,971 • 143 * 5

備考 1. • 印は重傷者中死亡したる數を再掲したるもの.
2. * 印は蕃人を別記したるもの.
3. 外國人は全部中華民國人なり.

第VI表 負傷者細別表

區別	重傷					輕傷					合計		
	內地人	本島人		外國人	計	內地人	本島人		外國人	計			
		男	女				男	女			男	女	計
新竹州	3	413 •25 *1	581 •38	2	999 •63 *1	6	1,650 *4	1,926 •1	10	3,592 •1 *4	2,074 •25 *5	2,517 •39	4,591 •64 *5
新竹市	—	4	8	—	12	—	4	3	—	7	8	11	19
新竹郡	—	—	1	—	1	—	2	2	—	4	2	3	5
香山庄	—	—	1	—	1	—	2	2	—	4	2	3	5
中壢郡	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	1	2	3
中壢街	—	—	—	—	—	—	1	2	—	3	1	2	3
竹東郡	—	14	15 •1	—	29 •1	—	54	67	—	121	68	82 •1	150 •1
竹東街	—	—	2	—	2	—	3	1	—	4	3	3	6
橫山庄	—	—	—	—	—	—	4	2	—	6	4	2	6
芎林庄	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	2
北埔庄	—	4	2	—	6	—	15	9	—	24	19	11	30
峨眉庄	—	7	9	—	16	—	27	42	—	69	34	51	85
寶山庄	—	1	2 •1	—	3 •1	—	5	13	—	18	6	15 •1	21 •1
竹南郡	—	75 •8	127 •10	—	202 •18	—	480	523 •1	3	1,006 •1	557 •8	651 •11	1,208 •19
竹南庄	—	3	6	—	9	—	14	8	—	22	17	14	31
頭分庄	—	5 •1	8 •1	—	13 •2	—	19	19	—	38	24 •1	27 •1	51 •2
三灣庄	—	29 •4	43 •5	—	72 •9	—	195	202	1	398	225 •4	245 •5	470 •9
造橋庄	—	4	10	—	14	—	19	11	—	30	23	21	44
後龍庄	—	11 •1	22	—	33 •1	—	40	49 •1	1	90 •1	52 •1	71 •1	123 •2
南庄	—	23 •2	38 •4	—	61 •6	—	193	234	1	428	216 •2	273 •4	489 •6
苗栗郡	2	251 •13	340 •17	2	595 •30	5	886	1,062	7	1,960	1,146 •13	1,409 •17	2,555 •30
苗栗街	1	38 •2	39	2	80 •2	2	124	95	—	221	165 •2	136	301 •2
頭屋庄	—	10 •2	12	—	22 •2	—	110	129	—	239	120 •2	141	261 •2
公館庄	—	59 •5	90 •8	—	149 •13	—	438	517	—	955	497 •5	608 •7	1,104 •13
銅鑼庄	1	108 •3	142 •6	—	251 •9	1	110	215	7	333	223 •3	361 •6	584 •9
三叉庄	—	20	37 •2	—	57 •2	—	56	62	—	118	76	99 •2	175 •2

（次頁へ續く）

區別	重傷					輕傷					合計		
	內地人	本島人		外國人	計	內地人	本島人		外國人	計	男	女	計
		男	女				男	女					
苑裡庄	—	6 •1	4 •1	—	10 •2	—	11	18	—	29	17 •1	22 •1	39 •2
通霄庄	—	1	6	—	7	2	14	16	—	32	16	23	39
四湖庄	—	9	10	—	19	—	23	10	—	33	32	20	52
大湖郡	1	69 *1 •4	90 •10	—	160 *1 •14	1	233 *4	267	—	491 *4	292 *5 •4	357 •10	651 *5 •14
大湖庄	1	23 •1	33 •3	—	57 •4	1	120	143	—	264	143 •1	178 •3	321 •4
獅潭庄	—	14 *1 •1	16 •3	—	30 *1 •4	—	35 *2	55	—	90 *2	49 •3 *1	71 •3	120 *3 •4
卓蘭庄	-	32 •2	41 •4	—	73 •6	—	67	67	—	134	99 •2	108 •4	207 •6
蕃地	—	—	—	—	—	—	1 *2	2	—	3 *2	1 *2	2	3 *2
臺中州	8	659 •36	908 •43	6	1,581 •79	22	2,474	3,295	8	5,799	3,155 •36	4,225 •43	7,380 •79
彰化市	—	2	1	—	3	—	1	—	—	1	3	1	4
大屯郡	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	2	2
北屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
南屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
烏日庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
太平庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
霧峰庄	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2	—	2	2
大里庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
東勢郡	—	13	25 •2	—	38 •2	—	107	105	—	212	120	130 •2	250 •2
東勢街	—	12	18 •2	—	30 •2	—	35	35	—	70	47	53 •2	100 •2
石岡庄	—	1	7	—	8	—	72	67	—	139	73	74	147
新社庄	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	3	3
蕃地	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
豊原郡	—	447 •20	637 •35	1	1,085 •55	18	2.035	2,773	2	4,828	2,491 •20	3,422 •35	5,913 •55
豊原街	—	4 •1	14 •1	—	18 •2	1	28	76	—	105	33 •1	90 •1	123 •2
潭子庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
神岡庄	—	149 •6	211 •13	—	360 •19	1	701	1,083	—	1,785	850 •6	1,295 •13	2,145 •19

(次頁へ續く)

區別	重傷					輕傷					合計		
	內地人	本島人		外國人	計	內地人	本島人		外國人	計	男	女	計
		男	女				男	女					
大雅庄	—	—	1	—	1	—	2	1	—	3	2	2	4
內埔庄	—	294 •13	411 •21	1	706 •34	16	1,304	1,613	2	2,935	1,606 •13	2,035 •21	3,641 •34
大甲郡	8	196 •16	245 •6	5	454 •22	4	330	412	6	752	539 •16	667 •6	1,206 •22
清水街	8	146 •13	172 •4	5	331 •17	3	187	239	6	435	346	420	766
沙鹿庄	—	19	30	—	49	1	92	97	—	190	111	128	239
梧棲街	—	10	24 •1	—	34 •1	—	20	24	—	44	30	48	78
龍井庄	—	2	1	—	3	—	22	30	—	52	24	31	55
大肚庄	—	1	1	—	2	—	—	2	—	2	1	3	4
大甲街	—	3 •2	1	—	4 •2	—	2	11	—	13	5	12	17
大安庄	—	1	1	—	2	—	3	6	—	9	4	7	11
外埔庄	—	14 •1	15 •1	—	29 •2	—	4	3	—	7	18	18	36
彰化郡	—	1	—	—	1	—	1	3	—	4	2	3	5
鹿港街	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	1
和美庄	—	1	—	—	1	—	1	2	—	3	2	2	4
線西庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
福興庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
秀水庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
花壇庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
芬園庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考　* 印は蕃人を別記したるもの.
　　　• 印は重傷者中死亡したる數を再掲したるもの.

第 VII 表　住家被害總表

區別	全壞				半壞				大破				小破			
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計
新竹州	42	12,276 * 37	36	12,354 * 37	49	6,967 * 24	18	7,034 * 24	47	5,331 * 17	29	5,407 * 17	265	8,181 * 6	17	8,463 * 6
臺中州	29	5,492	15	5,536	26	4,357	5	4,388	53	4,352	7	4,412	170	6,917	27	7,114
合計	**71**	**17,768** * **37**	**51**	**17,890** * **37**	**75**	**11,324** * **24**	**23**	**11,422** * **24**	**100**	**9,683** * **17**	**36**	**9,819** * **17**	**435**	**15,098** * **6**	**44**	**15,577** * **6**

備考　1. 內地人，本島人，外國人の區別は損壞したる住家に居住したる者の種別に依り區分す。

2. * 印は蕃人を別記したるもの。

第 VIII 表　住家被害細別表

區別	全壞				半壞				大破				小破			
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計
新竹州	**42**	**12,276** * **37**	**36**	**12,354** * **37**	**49**	**6,967** * **24**	**18**	**7,034** * **24**	**47**	**5,331** * **17**	**29**	**5,407** * **17**	**165**	**8,181** * **6**	**17**	**8,463** * **6**
新竹市	—	89	2	89	—	140	2	142	5	263	1	269	28	623	—	651
新竹郡	—	29	—	29	—	50	—	50	—	34	—	34	1	114	—	115
香山庄	—	23	—	23	—	24	—	24	—	27	—	27	—	31	—	31
舊港庄	—	—	—	—	—	2	—	2	—	5	—	5	—	16	—	16
六家庄	—	—	—	—	—	3	—	3	—	2	—	2	—	16	—	16
紅毛庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	6
新埔庄	—	1	—	1	—	8	—	8	—	—	—	—	—	30	—	30

關西庄	—	5	—	5	—	13	—	13	—	—	—	—	1	15	—	16
中壢郡	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	2	—	2
中壢街	—	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
楊梅庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
大溪郡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1
大溪街	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
龍潭庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
竹東郡	6	*1,455 9	3	*1,464 9	6	*995 3	3	*1,004 3	3	680	3	686	22	1,174	4	1,200
竹東街	—	74	—	74	—	240	—	240	—	44	1	45	1	288	1	290
横山庄	—	20	—	20	—	36	—	36	—	78	—	78	—	343	—	343
芎林庄	—	8	—	8	—	12	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
北埔庄	1	270	—	271	—	417	3	420	1	271	2	274	10	343	3	356
峨眉庄	—	*862 8	3	*865 8	—	61	—	61	2	25	—	27	—	7	—	7
寶山庄	1	203	—	204	—	213	—	213	—	262	—	262	—	188	—	188
蕃地	4	*18 1	—	*22 1	6	*16 3	—	*22 3	—	—	—	—	11	5	—	16
竹南郡	9	*3,594 21	13	*3,616 21	17	*2,351 17	—	*2,368 17	10	1,667	7	1,684	45	*2,539 4	3	*2,587 4
竹南街	—	207	—	207	—	314	—	314	4	597	5	606	11	798	1	810
頭分庄	1	461	—	462	3	666	—	669	—	303	—	303	2	387	1	360
三灣庄	1	914	3	918	—	119	—	119	—	84	—	82	2	66	—	68
造橋庄	—	186	—	186	—	383	—	383	2	197	—	199	5	306	—	365
後龍庄	2	553	1	556	1	677	—	678	—	447	2	449	18	892	1	911
南庄	5	*1,273 21	9	*1,287 21	10	*190 11	—	*200 11	4	41	—	45	7	30	—	37
蕃地	—	—	—	—	3	*2 6	—	*5 6	—	*	—	—	—	*6 4	—	*6 4

（次頁へ續く）

區別	全壞				半壞				大破				小破			
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計
苗栗郡	12	5,367	15	5,394	12	2,527	13	2,552	17	2,099	17	2,133	151	3,110	10	3,271
苗栗街	3	596	4	603	1	484	6	491	4	521	10	535	59	801	5	865
頭屋庄	—	740	2	742	—	176	2	178	1	120	1	122	1	76	1	78
公館庄	2	1,290	2	1,294	7	578	2	587	5	311	2	318	58	151	1	210
銅鑼庄	5	1,322	5	1,332	3	272	—	275	2	130	—	132	2	93	—	95
三叉庄	1	877	2	880	—	87	3	90	2	39	4	45	27	9	—	36
苑裡庄	—	109	—	109	—	408	—	408	—	307	—	307	2	599	1	602
通霄庄	1	60	—	61	—	313	—	313	2	433	—	435	—	1,152	1	1,153
四湖庄	—	373	—	373	1	209	—	210	1	238	—	239	2	229	1	232
大湖郡	15	1,744 *7	3	1,762 *7	14	901 *4	—	915 *4	12	587 *17	1	600 *17	18	618 *2	—	636 *2
大湖庄	8	930	1	939	7	455	—	462	7	152	1	160	16	242	—	258
獅潭庄	2	337 *4	2	341 *4	—	119	—	119	3	179 *17	—	182 *17	2	283	—	285
卓蘭庄	3	471	—	474	—	295	—	295	2	244	—	246	—	66	—	66
蕃地	2	6 *3	—	8 *3	7	32 *4	—	39 *4	—	12	—	12	—	27 *2	—	27 *2
臺中州	**29**	**5,492**	**15**	**5,536**	**26**	**4,357**	**5**	**4,388**	**53**	**4,352**	**7**	**4,412**	**170**	**6,917**	**27**	**7,114**
彰化市	—	9	—	9	1	33	—	34	—	67	—	67	—	126	4	130
大屯郡	—	1	—	1	—	4	—	4	—	1	—	1	—	6	—	6
北屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
南屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1
烏日庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3
大平庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
霧峰庄	—	1	—	1	—	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
大里庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—

東勢郡	—	432	—	432	5	480	—	585	1	349	—	350	—	2,422	1	2,423
東勢街	—	238	—	238	—	164	—	164	—	171	—	171	—	1,584	—	1,584
石岡庄	—	183	—	183	—	279	—	279	1	119	—	120	—	428	1	429
新社庄	—	11	—	11	—	12	—	12	—	59	—	59	—	409	—	409
蕃地	—	—	—	—	5	25	—	30	—	—	—	—	—	1	—	1
豊原郡	8	2,738	6	2,752	9	769	1	779	32	2,331	3	2,366	70	2,132	8	2,210
豊原街	1	118	—	119	3	188	1	192	12	533	3	948	24	1,227	6	1,257
潭子庄	—	—	—	—	—	13	—	13	—	35	—	35	—	154	—	154
神岡庄	1	933	2	936	3	152	—	155	4	828	—	832	11	427	2	440
大雅庄	—	3	—	3	—	36	—	36	—	167	—	167	—	169	—	169
內埔庄	6	1,684	4	1,694	3	380	—	383	16	368	—	384	35	155	—	190
大甲郡	21	2,300	9	2,330	11	3,055	4	3,070	20	1.573	4	1,597	100	2,189	14	2,303
清水街	19	1,357	8	1,384	9	1,395	2	1,406	10	557	—	567	94	245	11	350
沙鹿庄	1	267	1	269	1	382	2	385	10	388	3	401	6	705	3	714
梧棲街	1	316	—	317	1	480	—	481	—	274	—	274	—	187	—	187
龍井庄	—	57	—	57	—	189	—	189	—	80	—	80	—	120	—	120
大肚庄	—	68	—	68	—	205	—	205	—	84	—	84	—	47	—	47
大甲庄	—	65	—	65	—	178	—	178	—	50	1	51	—	282	—	282
大安庄	—	44	—	44	—	159	—	159	—	119	—	119	—	153	—	153
外埔庄	—	126	—	126	—	67	—	67	—	21	—	21	—	450	—	450
彰化郡	—	12	—	12	—	16	—	16	—	31	—	31	—	42	—	42
鹿港街	—	3	—	3	—	—	—	—	—	4	—	4	—	—	—	—
和美庄	—	6	—	6	—	13	—	13	—	21	—	21	—	30	—	30
線西庄	—	3	—	3	—	2	—	2	—	3	—	3	—	10	—	10
福興庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
秀水庄	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	1
花壇庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	3	—	1	—	1
芬園庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考　1. 內地人，本島人，外國人の區別は損壞したる住家に居住したる者の種別に依り區分す.

2. 本島人欄に＊印を附し別記しあるは蕃人を示す

第IX表　非住家被害總表

區別	全壞					半壞				
	內地人	本島人	外國人	其の他	計	內地人	本島人	外國人	其の他	計
新竹州	3	1,349 *3	1	111	1,464 *3	7	725	1	53	786
臺中州	10	1,343	1	37	1,391	1	441	—	12	454
合計	**13**	**2,692 *3**	**2**	**148**	**2,855 *3**	**8**	**1,166**	**1**	**65**	**1,240**

備考　1.　內地人，本島人，外國人の區別は損壞したる住家に居住したる者の種別に依り區分す。

2.　* 印は蕃人を別記したるもの。

3.　官設建物，公設建物，社寺廟宇等の被害は其の他の欄に記載す。

第X表　非住家被害細別表

區別	全壞					半壞				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
新竹州	**3**	**1,349 *3**	**1**	**111**	**1,464 *3**	**7**	**725**	**1**	**53**	**786**
新竹市	—	10	—	—	10	1	9	—	—	10
新竹郡	—	18	—	—	18	—	7	—	—	7
香山庄	—	8	—	—	8	—	5	—	—	5
六家庄	—	6	—	—	6	—	1	—	—	1
關西庄	—	4	—	—	4	—	1	—	—	1
竹東郡	—	155	—	6	161	1	134	—	5	140
竹東街	—	6	—	1	7	—	1	—	—	1
橫山庄	—	6	—	—	6	—	8	—	—	8
芎林庄	—	3	—	—	3	—	3	—	—	3
北埔庄	—	120	—	—	120	—	114	—	1	115
寶山庄	—	11	—	—	11	1	4	—	1	6
峨眉庄	—	9	—	3	12	—	4	—	1	5
蕃地	—	—	—	2	2	—	—	—	2	2
竹南郡	—	493 *3	—	22	515 *3	—	258	—	17	275
竹南庄	—	30	—	—	30	—	15	—	1	16
頭分庄	—	109	—	6	115	—	165	—	—	165
三灣庄	—	77	—	3	80	—	7	—	1	8
造橋庄	—	7	—	—	7	—	7	—	1	8
後龍庄	—	104	—	2	106	—	48	—	4	52

（次頁へ續く）

區別	全壞					半壞				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
南庄	—	166 *2	—	11	177 *2	—	16	—	10	26
蕃地	—	*1	—	—	*1	—	—	—	—	—
苗栗郡	1	234	—	58	293	1	178	1	20	200
苗栗街	—	17	—	7	24	—	10	—	2	12
頭分庄	—	148	—	6	154	—	117	1	5	123
公館庄	—	—	—	9	9	1	3	—	—	4
銅鑼庄	—	10	—	23	33	—	—	—	—	—
三叉庄	1	18	—	6	25	—	—	—	4	4
苑裡庄	—	12	—	1	13	—	14	—	—	14
通霄庄	—	4	—	3	7	—	21	—	1	22
四湖庄	—	25	—	3	28	—	13	—	8	21
大湖郡	2	439	1	25	467	4	139	—	11	154
大湖庄	—	44	—	14	58	1	31	—	1	33
獅潭庄	1	110	1	4	116	1	39	—	4	44
卓蘭庄	—	282	—	6	288	—	69	—	5	74
蕃地	1	3	—	1	5	2	—	—	1	3
臺中州	**10**	**1,343**	**1**	**37**	**1,391**	**1**	**441**	—	**12**	**454**
彰化市	—	4	—	—	4	—	13	—	1	14
大屯郡	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
北屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
南屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
烏日庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大平庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
霧峰庄	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
大里庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
東勢郡	—	105	—	3	108	—	79	—	1	80
東勢街	—	77	—	1	78	—	43	—	—	43
石岡庄	—	20	—	1	21	—	28	—	1	29
新社庄	—	8	—	—	8	—	8	—	—	8
蕃地	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
豊原郡	8	1,080	—	24	1,113	1	184	—	6	191
豊原街	—	83	—	—	83	—	28	—	2	30
潭子庄	—	—	—	—	—	—	3	—	—	3
神岡庄	2	390	—	3	396	—	33	—	—	33
大雅庄	—	8	—	—	8	—	37	—	—	37
內埔庄	6	599	—	21	626	1	83	—	4	88
大甲郡	2	152	—	10	164	—	158	—	4	162
清水街	1	53	—	5	59	—	42	—	2	44

（次頁へ續く）

區別	全壞					半壞				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
沙鹿庄	1	53	—	1	55	—	26	—	1	27
梧棲庄	—	11	—	4	15	—	28	—	—	28
龍井庄	—	4	—	—	4	—	9	—	1	10
大肚庄	—	1	—	—	1	—	19	—	—	19
大甲街	—	13	—	—	13	—	9	—	—	9
大安庄	—	15	—	—	15	—	25	—	—	25
外埔庄	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—
彰化郡	—	—	—	—	—	—	7	—	—	7
鹿港街	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
和美庄	—	—	—	—	—	—	7	—	—	7
線西庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
福興庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
秀水庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
花壇庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
芬園庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

備考　1.　內地人，本島人，外國人の區別は第 VII 表住家被害調の例に依り區分す.
2.　蕃人は本島人欄に＊印を附して別記す.
3.　官設建物，公設建物，社寺廟宇等の被害は其他の欄に記載す.

第 XI 表　非住家被害總表

區別	大破					小破				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
新竹州	6	541	—	87	634	3	524	—	113	640
臺中州	3	557	—	56	616	5	865	—	35	905
合計	**9**	**1,098**	—	**143**	**1,250**	**8**	**1.389**	—	**148**	**1,545**

備考　第 IX 表に同じ.

第 XII 表　非住家被害細別表

區別	大破					小破				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
新竹州	**6**	**541**	—	**87**	**634**	**3**	**524**	—	**113**	**640**
新竹市	1	8	—	3	12	—	13	—	16	29
新竹郡	—	4	—	—	4	—	15	—	2	17

（次頁へ續く）

區別	大破					小破				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
香山庄	—	4	—	—	4	—	8	—	1	9
舊港庄	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
新埔庄	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
關西庄	—	—	—	—	—	—	5	—	—	5
竹東郡	—	19	—	14	33	—	7	—	11	18
竹東街	—	5	—	1	6	—	1	—	4	5
橫山庄	—	11	—	—	11	—	5	—	1	6
北埔庄	—	1	—	7	8	—	—	—	—	—
峨眉庄	—	1	—	2	3	—	1	—	1	2
寶山庄	—	1	—	4	5	—	—	—	2	2
蕃地	—	—	—	—	—	—	—	—	3	3
竹南郡	—	253	—	22	275	—	207	—	28	235
竹南庄	—	27	—	6	33	—	19	—	5	24
頭分庄	—	105	—	4	109	—	142	—	10	152
三灣庄	—	86	—	5	91	—	1	—	2	3
造橋庄	—	13	—	—	13	—	12	—	4	16
後龍庄	—	14	—	2	16	—	22	—	3	25
南庄	—	8	—	4	12	—	11	—	3	14
蕃地	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1
苗栗郡	—	119	—	40	159	2	110	—	47	159
苗栗街	—	13	—	11	24	2	12	—	8	22
頭屋庄	—	45	—	8	53	—	46	—	—	46
公館庄	—	—	—	7	7	—	—	—	17	17
三叉庄	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—
苑裡庄	—	7	—	4	11	—	—	—	12	12
通霄庄	—	18	—	5	23	—	9	—	10	19
四湖庄	—	36	—	2	38	—	43	—	—	43
大湖郡	5	138	—	8	151	1	172	—	9	182
大湖庄	2	23	—	4	29	1	19	—	6	26
獅潭庄	—	33	—	2	35	—	46	—	2	48
卓蘭庄	—	81	—	2	83	—	107	—	1	108
蕃地	3	1	—	—	4	—	—	—	—	—
臺中州	**3**	**557**		**56**	**616**	**5**	**865**	—	35	**905**
彰化市	—	1	—	2	3	—	8	—	—	8
大屯郡	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
北屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
南屯庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
烏日庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大平庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（次頁へ續く）

區別	大破					小破				
	內地人	本島人	外國人	其他	計	內地人	本島人	外國人	其他	計
霧峰庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大里庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
東勢郡	—	73	—	9	82	—	395	—	15	410
東勢街	—	20	—	6	26	—	200	—	8	208
石岡庄	—	45	—	3	48	—	166	—	5	171
新社庄	—	8	—	—	8	—	29	—	2	31
蕃地	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
豊原郡	2	275	—	32	309	5	345	—	13	363
豊原街	2	35	—	8	45	1	81	—	5	87
潭子庄	—	7	—	—	7	—	20	—	—	20
神岡庄	—	106	—	13	119	—	176	—	4	180
大雅庄	—	118	—	—	118	4	65	—	1	70
內埔庄	—	9	—	11	20	—	3	—	3	6
大甲郡	1	201	—	13	215	—	111	—	6	117
清水街	—	44	—	5	49	—	13	—	3	16
沙鹿庄	1	19	—	4	24	—	27	—	1	28
梧棲庄	—	12	—	4	16	—	11	—	2	13
龍井庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大肚庄	—	16	—	—	16	—	—	—	—	—
大甲街	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大安庄	—	110	—	—	110	—	60	—	—	60
外埔庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
彰化郡	—	7	—	—	7	—	6	—	1	7
鹿港街	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
和美庄	—	4	—	—	4	—	3	—	1	4
線西庄	—	3	—	—	3	—	3	—	—	3
福興庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
秀水庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
花壇庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
芬園庄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

第 XIII 表　家屋被害價額總表

種別	住家				非住家					合計
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	其他	計	
	円	円	円	円	円	円	円	円	円	円
新竹州	85,767	9,600,383	26,189	9,712,339	167,472	464,932	100	652,840	1,285,344	10,997,683
臺中州	57,994	13,247,163	17,720	13,322,877	131,726	379,202	30	673,977	1,184,935	14,507,812
計	**143,761**	**22,847,546**	**43,909**	**23,035,216**	**299,198**	**844,134**	**130**	**1,326,817**	**2,470,279**	**25,505,495**

官設建物，公設建物，社寺廟宇等の被害は其の他の欄に記載す.

第XIV表　家財被害價額總表

種　別	內地人	本島人	外國人	其の他	計
	円	円	円	円	円
新竹州	8,655	1,236,121	5,130	43,720	1,293,626
臺中州	6,302	895,914	2,805	13.492	918,513
計	**14,957**	**2,132,035**	**7,935**	**57,212**	**2,212,139**

官公設建物，社寺廟宇等の被害は其の他の欄に記入す。

第XV表　蕃地關係被害調査表

種別	程度	竹東郡	竹南郡	大湖郡	東勢郡	計	被害額
							円
駐在所	全壞	1	—	1	—	2	803
	半壞	1	1	1	—	3	835
	小破	1	—	—	—	1	5
教育所	全壞	—	—	1	—	1	500
	半壞	1	1	1	—	3	3,270
宿舍	全壞	24	3	4	—	31	6,202
	半壞	20	3	15	30	68	15,977
	大破	—	—	1	—	1	90
	小破	16	—	—	1	17	315
蕃人養蠶所	半壞	—	1	1	—	2	680
	大破	—	—	1	—	1	20
乾繭所	大破	—	—	1	—	1	60
倉庫	全壞	1	—	1	—	2	460
	半壞	—	—	1	—	1	90
	大破	—	—	1	—	1	30
彈藥庫	全壞	—	—	—	1	1	120
浴場	小破	1	—	—	—	1	100
道路	埋沒缺潰	6	4	10	2	22	6,466
	岩石落下	1	—	—	—	1	50
圳路	埋沒崩壞	—	5	11	1	17	6,114
木橋	破損	—	—	4	—	4	130
鐵線橋	橋礎龜裂	—	—	1	—	1	200
水田	埋沒	—	2	1	—	3	360
掩堡	崩壞	—	—	—	2	2	96
計		—	—	—	—	—	**42,973**

第XVI表　罹災者總表

區別	內地人	本島人	外國人	計	摘要
新竹州	1,812	203,439 * 950	450	205,701 * 950	
臺中州	858	147,486	295	148,639	
合計	2,670	350,925 * 950	754	354,340 * 950	

備考 1. 罹災者には卽死者を包含せず.
2. * 印は蕃人を別記したるもの.
3. 外國人は中華民國人なり.

第XVII表　罹災者細別表

區別	內地人	本島人	外國人	計
新竹州				
新竹市	147	7,998	36	8,181
新竹郡	—	543	—	543
香山庄	—	307	—	307
舊港庄	—	11	—	11
新埔庄	—	53	—	53
關西庄	—	151	—	151
六家庄	—	21	—	21
中壢郡	—	23	—	23
中壢街	—	15	—	15
楊梅庄	—	8	—	8
大溪郡	—	8	—	8
龍潭庄	—	8	—	8
竹東郡	61	29,277	53	29,391
竹東街	—	3,892	8	3,900
芎林庄	—	282	—	282
橫山庄	—	3.266	—	3,266
北埔庄	42	8,948	33	9,023
寶山庄	5	6,245	6	6,256
峨眉庄	14	6,644	6	6,664
竹南郡	707	71,062 * 371	144	71,913 * 371
竹南庄	304	13,847	38	14,189
頭分庄	33	16,089	31	16,153
造橋庄	189	6,049	4	6,242
後龍庄	124	19,828	27	19,979
三灣庄	7	6,504	16	6,527
南庄	39	8,534	28	8,601
蕃地	11	211 * 371	—	222 * 371
苗栗郡	637	67,872	186	68,695
苗栗街	216	7,335	58	7,609
頭屋庄	9	7,137	31	7,177
公館庄	262	17,469	40	17,771
銅鑼庄	43	13,032	21	13,096
三叉庄	91	7,287	31	7,409
苑裡庄	—	2,225	—	2,225
通霄庄	6	5,024	—	5,030
四湖庄	10	8,363	5	8,378
大湖郡	260	26,656 * 579	31	26,947 * 579
大湖庄	190	11,798 * 23	20	12,008 * 23
獅潭庄	30	5,790 * 127	2	5,822 * 127
卓蘭庄	25	7,666	9	7.770
蕃地	15	1,402 * 429	—	1,417 * 429
臺中州				
彰化市	2	1,501	8	1,511
大屯郡	—	87	—	87

(次頁へ續く)

區　　別	內地人	本島人	外國人	計	區　　別	內地人	本島人	外國人	計
北屯庄	—	—	—	—	大甲郡	450	67,447	200	68,197
西屯庄	—	20	—	20	清水街	490	28,150	101	28,741
南屯庄	—	21	—	21	沙鹿庄	29	13,561	81	13,671
烏日庄	—	18	—	18	梧棲街	17	9,678	—	9,695
大平庄	—	—	—	—	龍井庄	—	2,978	—	2,978
霧峰庄	—	21	—	21	大肚庄	—	1,655	—	1,655
大里庄	—	7	—	7	大甲庄	1	3.685	1	3,687
東勢郡	13	24,218	6	24,237	大安街	2	3,243	—	3,245
東勢街	—	12,983	—	12,983	外埔庄	11	4,497	17	4,525
石岡庄	5	7,002	6	7,013	彰化郡	—	711	—	711
新社庄	—	4,196	—	4,196	鹿港街	—	71	—	71
蕃地	8	37	—	45	和美庄	—	464	—	464
豊原郡	293	53,522	81	53,896	線西庄	—	136	—	136
豊原街	141	16,331	57	16,529	福興庄	—	—	—	—
潭子庄	—	1,412	—	1,412	秀水庄	—	12	—	12
神岡庄	17	16,355	5	16,377	花壇庄	—	28	—	28
大雅庄	—	2,700	—	2,700	芬園庄	—	—	—	—
內埔庄	135	16,724	19	16,878					

備考　＊印は蕃人を記す.

4. 臺灣震災地復舊測量

緒言

昭和 10 年4月 21 日臺灣中部に發生せる地震に伴ふ地殼變動檢知の爲，本所は該地方に於ける一等三角測量並に一等水準測量の實施を陸地測量部に委托せり.

陸地測量部に於ては此に依りて同年8月下旬作業を開始し，三角測量は 12月下旬，一等水準測量は 11 年3月中旬夫々其の外業を完了し，玆に其の成果の報告を得たり．此等の成果は本所に於ける研究上の一重要資料なるを以て此處に輯錄せり．

一等三角測量

一等三角點は激震地を覆ふ如く下記 14 點を使用せり.（第1圖參照）

老窩山，李崠山，公司寮，加里山，馬那邦山，鐵砧山，頭拒山，王田山，樟普寮，守城大山，治茆山（以上本點）.

牛牯嶺，大分林山，埤頭山（以上補點）.

本作業に於ては補點は全部本點と同一觀測法によれり.

1. 外業

造標は昭和 10 年8月下旬開始 11 月上旬完了，觀測は 10 月上旬開始 12 月下旬完了せり.

觀測に使用せる經緯儀は獨逸國「カールバンベルヒ」製 27 糎型にして視準點には晝間は回照器，夜間は回光燈を使用せり.

2. 內業

本作業に使用せる三角點の舊觀測は大正6年現在と同樣なる測器並に方法によりてこれを實施せるものなり.

本測量に於ては方位角及び基線の改測をなさゞりしを以て，震央より遠くして比較的變動を受けざりしものと思惟せらるゝ老窩山，李崠山の二點を不動と假定し新舊同一規約の下に平均計算を行ひ以て各點の相對的變位を算出せり.

其の結果は附表及び附圖に示すが如し.

尚ほ新舊觀測精度は次の如し.

$$\text{新}\qquad m=\sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}}=\pm\,0''{\cdot}482$$

$$舊 \quad m=\sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}}=\pm\ 0''\!\cdot\!959$$

式中 Δ は三角形の閉塞誤差, n は共の個數を示す.

一等水準測量

檢測線路は基隆—臺北—新竹—臺中—草屯—埔里—霧社間總計 270 粁なり.

昭和 10 年 10 月下旬着手, 同 11 年3月中旬觀測を完了せり.

舊測量は獨逸國「カールバンベルヒ」製一等水準儀並に木製標尺を使用せるも, 新測量に於ては「ツアイス」製三號型平面鏡附水準儀及び不變金屬製標尺を使用せり.

新舊測量結果の比較並に測量期日は第 3, 4 圖 に示すが如し.

昭和 11 年 3 月

地震研究所長

Results of the Re-triangulation and Re-levelling in the rigion affected by the Earthquake.

Immediately after the earthquake of April 21, 1935, 1st order triangulation and 1st order levelling were executed in the region affected by the earthquake by Japanese Land Survey. The field works were commenced in August, 1935, the triangulation completing in Dec. of the same year and the levelling in March, 1936. Results of these surveys are given in the following tables and figures.

1. 1st order triangulation. Triangulation was carried out with respect to the following 14 points covering the affected region: (see Fig. 1).

老髙山 (Rôkazan), 李崠山 (Ritôzan), 公司寮 (Kôsiryô), 加里山 (Karizan), 馬那邦山 (Manapanzan), 鐵砧山 (Tettinzan), 頭拒山 (Tôkyozan), 王田山 (Odenzan), 樟普寮 (Syôhuryô), 守城大山 (Syuzyôtaisan), 治茆山 (Zibôzan), 牛粘嶺 (Gyûkorei), 大分林山 (Daiburinzan), 埤頭山 (Pitôzan),

the last 3 points being the supplementary ones, though the scheme of observations was the same for these points as for other stations.

The signal-building was commenced in August, ending in Nov., while observations were commenced in October, ending in December. Carl Bamberg 27 cm theodolites were used.

Since any base-line measurement or azimuth observation was not carried out, the calculation and adjustment were made under the assumption that Rôkazan (老髙山) and Ritôzan (李崠山) were not affected by the earthquake. The results of the calculation were compared with the observation made in 1917 with the same instruments and under the same scheme. The accuracy of the old and new observations are as follows:

$$m=\sqrt{\frac{[\Delta\Delta]}{3n}}=\begin{array}{ll}\pm 0''\!\cdot\!432 & \text{new obs.}\\ \pm 0\cdot 959 & \text{old obs.}\end{array}$$

were Δ is the closing error and n the number of triangles. Displacements of triangulation points as obtained by comparing the old and new observations are given in Fig. 1.

2. *1st order levelling.* The levelling was carried out along the route from Kiirun (基隆) to Musya (霧社), passing through Taihoku (臺北), Sintiku (新竹), Taityû (臺中), Sôton (草屯) and Hori (埔里), the total length of the route amounting to 270 km. (see Fig. 2). The observation was commenced in October, 1935, and ended in March, 1936. Zeiss geodetic levels and rods with invar tapes were used in this observation, although in the previous observation, Carl Bamberg 1st order level and wooden scale rod were used. The relative vertical displacements of bench-marks as deduced by comparing the old and new observations are given in Figs. 3 and 4, together with the dates of both observations. In comparison, B. M. No. 11 was assumed unchanged.

March, 1936.

The Director.

第I表　臺灣震災地一等三角新舊角度比較表

名稱	新		舊		新—舊		新	舊
	觀測角	平均角	觀測角	平均角	觀測角ノ差	平均角ノ差	三角形閉塞誤差	
	°　′　″	″	″	″	″	″	″	″
李崠山	23 53 34·109	35·127	38·302	37·460	− 4·193	− 2·333		
公司寮	32 19 23·605	23·292	23·112	24·282	+ 0·493	− 0·990	− 0·797	− 1·167
加里山	123 46 63·533	63·626	59·463	60·302	+ 4·070	+ 3·324		
老寓山	91 4 25·891	25·618	25·370	26·184	+ 0·521	− 0·566		
公司寮	29 56 37·158	37·314	37·915	37·274	− 0·757	+ 0·040	+ 0·785	− 1·392
李崠山	58 53 61·093	60·425	58·680	59·899	+ 2·413	+ 0·526		
老寓山	34 22 54·645	54·003	55·278	56·058	− 0·633	− 2·055		
公司寮	62 16 0·763	0·606	1·027	1·556	− 0·264	− 0·950	+ 0·746	− 1·194
加里山	83 21 8·239	8·293	5·402	5·287	+ 2·837	+ 3·006		
老寓山	56 41 31·246	31·615	30·092	30·126	+ 1·154	+ 1·489		
加里山	40 25 55·294	55·333	54·061	55·015	+ 1·233	+ 0·318	− 0·758	− 1·365
李崠山	82 52 35·202	35·552	36·982	37·359	− 1·780	− 1·807		
加里山	11 54 27·832	27·953	26·354	26·538	+ 1·478	+ 1·415		
馬那邦山	159 49 11·739	11·714	14·471	14·426	− 2·732	− 2·712	+ 0·226	+ 0·275
頭拒山	8 16 21·100	20·778	19·895	19·482	+ 1·205	+ 1·296		
馬那邦山	62 24 4·709	4·723	6·305	6·027	− 1·596	− 1·304		
加里山	79 36 20·963	20·931	23·667	23·155	− 2·704	− 2·224	− 0·133	+ 1·534
公司寮	37 59 35·468	35·618	32·835	32·090	+ 2·633	+ 3·528		
馬那邦山	62 19 35·063	35·511	32·864	32·815	+ 2·199	+ 2·696		
公司寮	52 33 22·688	22·923	25·962	25·992	− 3·274	− 3·069	− 1·281	+ 0·260
鐵砧山	65 7 2·747	3·345	3·213	2·972	− 0·466	+ 0·373		
馬那邦山	75 27 8·489	8·052	6·360	6·732	+ 2·129	+ 1·320		
鐵砧山	53 12 23·156	22·736	20·345	20·029	+ 2·811	+ 2·707	+ 0·835	− 0·343
頭拒山	51 20 30·935	30·957	34·697	34·984	− 3·762	− 4·027		
鐵砧山	14 3 18·267	18·300	17·376	17·570	+ 0·891	+ 0·730		
王田山	151 5 15·022	14·793	17·170	16·975	− 2·148	− 2·182	+ 0·769	+ 1·160
樟普寮	14 51 28·221	27·649	27·355	26·197	+ 0·866	+ 1·452		
鐵砧山	41 58 22·783	22·768	22·572	23·259	+ 0·211	− 0·491		
樟普寮	43 2 12·071	12·995	15·015	15·150	− 2·944	− 2·155	− 1·136	− 1·197
頭拒山	94 59 26·647	26·873	23·853	24·228	+ 2·794	+ 2·645		
王田山	75 26 26·922	26·484	28·904	29·816	− 1·982	− 3·332		
頭拒山	48 31 54·230	54·182	49·766	51·089	+ 4·464	+ 3·093	+ 0·468	− 3·116
鐵砧山	56 1 41·050	41·068	39·948	40·829	+ 1·102	+ 0·239		
王田山	75 38 48·100	48·309	48·266	47·159	− 0·166	+ 1·150		
樟普寮	57 53 40·292	40·644	42·370	41·347	− 2·078	− 0·703	− 0·835	+ 3·079
頭拒山	46 27 32·417	32·691	34·087	33·139	− 1·670	− 0·448		
守城大山	42 32 8·823	9·003	7·545	6·747	+ 1·278	+ 2·256		
頭拒山	110 16 57·855	57·378	60·504	59·805	− 2·649	− 2·427	+ 1·300	+ 1·297
樟普寮	27 10 56·266	55·263	54·892	55·090	+ 1·374	+ 0·173		
頭拒山	61 56 8·133	7·957	10·299	10·296	− 2·166	− 2·339		
樟普寮	74 15 59·136	58·714	58·087	57·404	+ 1·049	+ 1·310	+ 1·133	+ 0·605
治茆山	43 47 57·047	56·512	55·402	55·483	+ 1·645	+ 1·029		

（次頁へ續く）

名稱	新		舊		新—舊		新	舊
	觀測角	平均角	觀測角	平均角	觀測角ノ差	平均角ノ差	三角形閉塞誤差	
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″
頭拒山	48 20 49·722	49·421	50·205	49·509	− 0·483	− 0·088		
治茆山	28 12 0·735	1·422	3·343	2·302	− 2·608	− 0·880	− 0·442	+ 2·659
守城大山	103 27 10·922	10·979	10·932	10·009	− 0·010	+ 0·970		
樟普寮	47 5 2·870	3·451	3·195	2·314	− 0·325	+ 1·137		
治茆山	71 59 57·782	57·934	58·745	57·785	− 0 963	+ 0·149	− 0·610	+ 1·966
守城大山	60 55 2·099	1·976	3·387	3·262	− 1·288	− 1·286		
埤頭山	55 6 29·13	28·03	31·88	32·99	− 2·75	− 4·96		
馬那邦山	54 35 17·07	16·59	14·63	15·27	+ 2·44	+ 1·32	+ 1·39	− 2·18
鐵砧山	70 18 16·83	17·02	12·95	13·38	+ 3·88	+ 3·64		
埤頭山	67 42 54·22	55·42	51·54	51·14	+ 2·68	+ 4·28		
鐵砧山	38 55 47·38	46·79	47·34	47·47	+ 0·04	− 0·68	− 0·46	− 0·81
王田山	73 21 18·99	18·84	21·36	22·43	− 2·37	− 3·59		
埤頭山	62 41 31·42	30·48	31·76	31·45	− 0·34	− 0·97		
王田山	77 43 56·03	55·95	55·81	54·54	+ 0·22	+ 1·41	+ 0·69	+ 3·44
樟普寮	39 34 34·26	34·59	36·89	35·03	− 2·63	− 0·44		
大分林山	125 1 54·63	54·19	53·05	52·94	+ 1·58	+ 1·25		
老窩山	31 19 53·93	53·36	53·39	53·31	+ 0·54	+ 0·05	+ 0·48	+ 0·04
公司寮	23 38 13·39	13·91	15·07	15·21	− 1·68	− 1·30		
大分林山	61 43 30·16	30·82	36·60	36·91	− 6·44	− 6·09		
公司寮	38 37 47·37	46·70	45·96	46·34	+ 1·41	+ 0·36	+ 0·67	− 1·60
加里山	79 38 44·44	43·79	37·14	38·05	+ 7·30	+ 5·74		
牛牯嶺	55 9 17·64	18·43	16·28	17·41	+ 1·36	+ 1·02		
公司寮	38 57 9·42	8·85	9·70	10·03	− 0·28	− 1·18	+ 0·36	− 1·95
大分林山	85 53 35·08	34·49	33·85	34·34	+ 1·23	+ 0·15		
牛牯嶺	70 57 33·76	33·55	36·05	35·29	− 2·29	− 1·74		
大分林山	39 8 19·55	19·70	19·20	18·60	+ 0·35	+ 1·10	− 0·52	+ 1·65
老窩山	69 54 7·04	7·61	7·27	6·96	− 0·23	+ 0·65		
牛牯嶺	126 6 51·40	51·98	52·33	52·70	− 0·93	− 0·72		
公司寮	15 18 56·03	54·94	54·63	54·82	+ 1·40	+ 0·12	− 0·64	− 0·34
老窩山	38 34 13·11	14·25	13·88	13·65	− 0·77	+ 0·60		

第II表　臺灣震災地一等三角點移動比較表

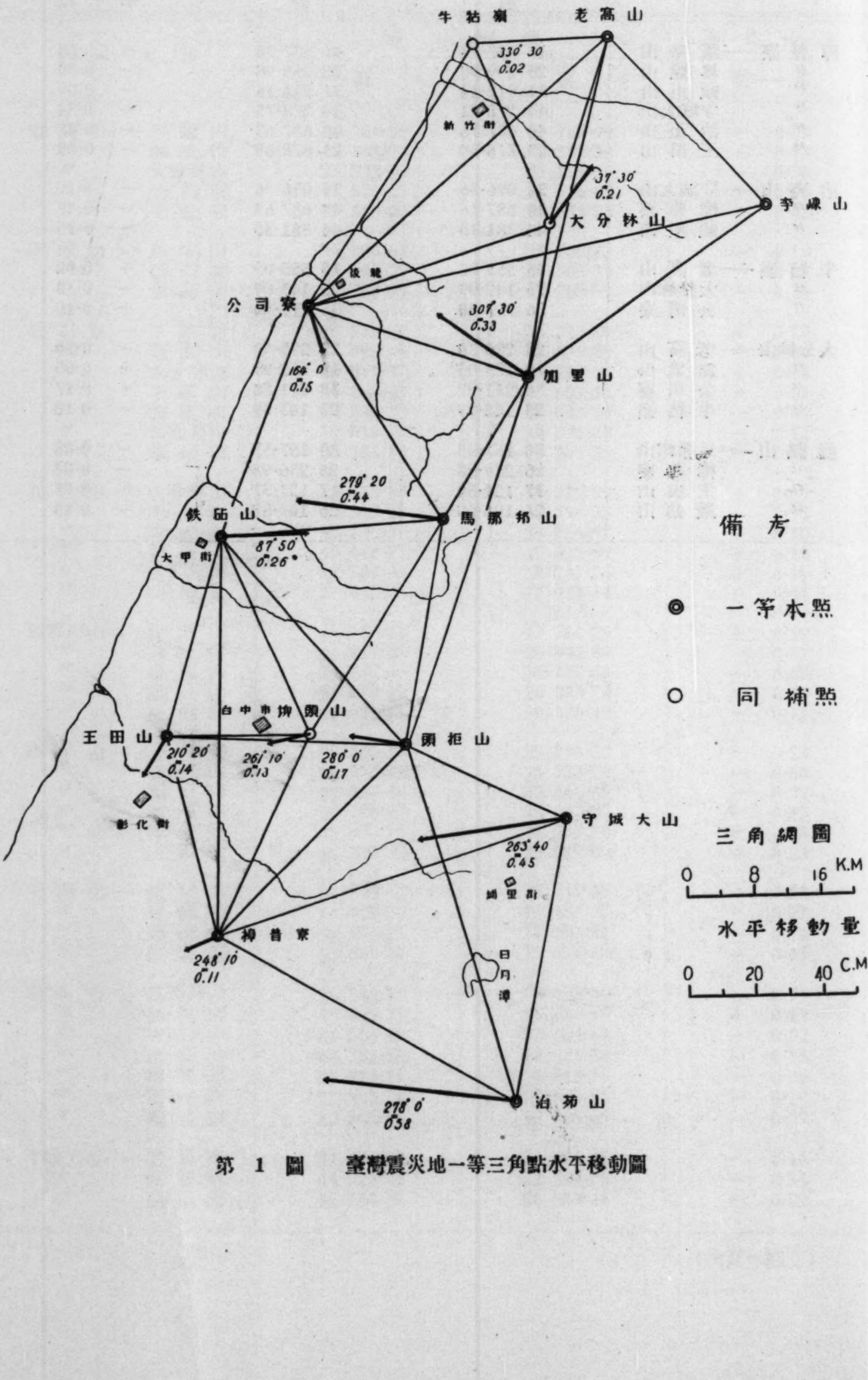
數號	等級	點名	緯度		經度		新舊移動量					
			新	舊	新	舊	dB''	dL''	dB^m	dL^m	$\sqrt{dB^2+dL^2}$	方位角
			° ′ ″	″	° ′ ″	″	″	″	m	m	m	° ′
1	I	老高山	24 52 55·4574	55·4574	121 6 49·9631	49·9631	− 0·0000	− 0·0000				
2	〃	李崠山	41 40·5280	40·5280	17 43·1910	43·1910	− 0·0000	− 0·0000				
3	I補	牛牯嶺	52 38·8020	38·8015	120 57 36·0247	36·0251	+ 0·0005	− 0·0004	+ 0·02	− 0·01	0·02	333 30
4	〃	大分林山	40 56·2790	56·2734	121 2 30·5436	30·5390	+ 0·0056	+ 0·0046	+ 0·17	+ 0·13	0·21	37 30
5	I	公司寮	36 11·1513	11·1557	120 45 22·3950	22·3936	− 0·0044	+ 0·0014	− 0·14	+ 0·04	0·15	164 0
6	〃	加里山	30 45·4762	45·4698	121 0 15·2654	15·2747	+ 0·0064	− 0·0093	+ 0·20	− 0·26	0·33	307 30
7	〃	馬那邦山	22 8·5414	8·5391	120 54 20·1138	20·1288	+ 0·0023	− 0·0150	+ 0·07	− 0·43	0·44	279 20
8	〃	鐵砧山	21 29·2990	29·2986	38 48·8058	48·7965	+ 0·0004	+ 0·0093	+ 0·01	+ 0·26	0·26	87 50
9	I補	埤頭山	8 24·5370	24·5378	44 40·9320	40·9366	− 0·0008	− 0·0046	− 0·02	− 0·13	0·13	261 10
10	I	王田山	8 23·6434	23·6474	34 34·4481	34·4504	− 0·0040	− 0·0023	− 0·12	− 0·07	0·14	210 20
11	〃	頭拒山	7 51·7498	51·7488	51 2·2299	2·2358	+ 0·0010	− 0·0059	+ 0·03	− 0·17	0·17	280 0
12	〃	守城大山	2 51·4266	51·4281	121 2 32·1630	32·1790	− 0·0015	− 0·0160	− 0·05	− 0·45	0·45	263 40
13	〃	樟普寮	23 55 45·4976	45·4989	120 37 35·7024	35·7058	− 0·0013	− 0·0034	− 0·04	− 0·10	0·11	248 10
14	〃	治茆山	44 47·0402	47·0377	58 22·7434	22·7634	+ 0·0025	− 0·0200	+ 0·08	− 0·57	0·58	278 0

第III表　臺灣震災地一等三角新舊邊長比較表

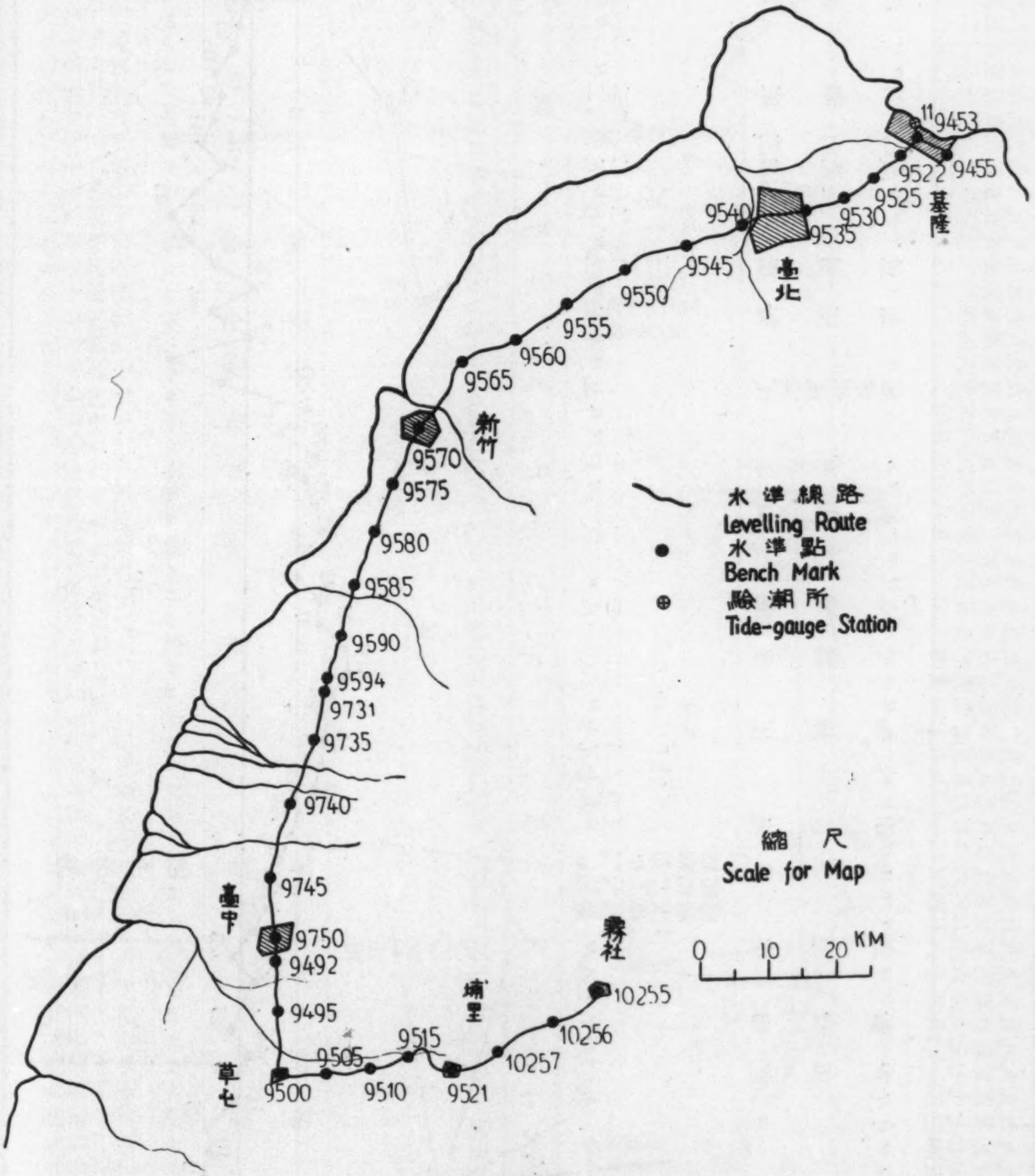
點の名稱	邊長		邊長の差
	新	舊	新——舊
	m	m	m
老窩山——李崠山	27 708·99	27 708·99	− 0·00
〃　加里山	42 395·23	42 395·35	− 0·12
〃　大分林山	23 295·30	23 295·50	− 0·20
〃　公司寮	47 575·55	47 575·49	+ 0·06
〃　牛粘嶺	15 555·07	15 555·05	+ 0·02
李崠山 — 加里山	35 706·57	35 706·47	+ 0·10
〃　公司寮	55 503·29	55 503·30	− 0·01
〃　老窩山	27 708·99	27 708·99	− 0.00
公司寮——牛粘嶺	36 717·90	36 717·80	+ 0·10
〃　老窩山	47 575·55	47 575·49	+ 0·06
〃　大分林山	30 211·97	30 211·80	+ 0·17
〃　李崠山	55 503·29	55 503·30	− 0·01
〃　加里山	27 047·73	27 048·14	− 0·41
〃　馬那邦山	30 019·71	30 020·12	− 0·41
〃　鐵砧山	29 306·10	29 306·33	− 0·23
加里山——大分林山	19 173·04	19 172·99	+ 0·05
〃　老窩山	42 395·23	42 395·35	− 0·12
〃　李崠山	35 706·57	35 706·47	+ 0·10
〃　頭拒山	45 045·71	45 045·59	+ 0·12
〃　馬那邦山	18 787·44	18 787·25	+ 0·19
〃　公司寮	27 047·73	27 048·14	− 0·41
馬那邦山——加里山	18 787·44	18 787·25	+ 0·19
〃　頭拒山	26 942·88	26 942·89	− 0·01
〃　塊頭山	30 157·45	30 157·53	− 0·08
〃　鐵砧山	26 273·02	26 273·70	− 0·68
〃　公司寮	30 091·71	30 020·12	− 0·41
鐵砧山——公司寮	29 306·10	29 306·33	− 0·23
〃　馬那邦山	26 273·02	26 273·70	− 0·68
〃　頭拒山	32 566·40	32 566·69	− 0·29
〃　塊頭山	26 105·69	26 105·82	− 0·13
〃　樟普寮	47 537·78	47 537.70	+ 0·08
〃　王田山	25 212·32	25 212·09	+ 0·23
王田山——鐵砧山	25 212·32	25 212·09	+ 0.23
〃　塊頭山	17 121·30	17 121·37	− 0·07
〃　頭拒山	27 903·71	27 903·81	− 0·10
〃　樟普寮	23 878·60	23 878·69	− 0·09
頭拒山——馬那邦山	26 942·88	26 942·89	− 0·01
〃　加里山	45 045·71	45 045·59	+ 0·12
〃　守城大山	21 564·19	21 564·41	− 0·22
〃　治茆山	44 381·15	44 381·30	− 0·15
〃　樟普寮	31 913·16	31 913·16	− 0·00
〃　王田山	27 903.71	27 903·81	− 0·10
〃　鐵砧山	32 566·40	32 566·69	− 0·29
守城大山——治茆山	34 096·36	34 096·46	− 0·10
〃　樟普寮	44 278·41	44 278·75	− 0·34
〃　頭拒山	21 564·19	21 564·41	− 0·22

（次頁へ續く）

點の名稱	邊長		邊長の差
	新	舊	新—舊
	m	m	m
樟普寮——鐵砧山	47 537·78	47 537·70	+ 0·08
〃 埤頭山	26 259·98	26 259·98	− 0·00
〃 頭拒山	31 913·16	31 913·16	− 0·00
〃 守城大山	44 278·41	44 278·75	− 0·34
〃 治茄山	40 687·16	40 687·63	− 0·47
〃 王田山	23 878·60	23 878·69	− 0·09
治苑山——守城大山	34 096·36	34 096·46	− 0·10
〃 樟普寮	40 687·16	40 687·63	− 0·47
〃 頭拒山	44 381·15	44 381·30	− 0·15
牛粘嶺——老窩山	15 555·07	15 555·05	+ 0·02
〃 大分林山	23 142·99	23 143·09	− 0·10
〃 公司寮	36 717·90	36 717·80	+ 0·10
大分林山——老窩山	23 295·30	23 295·50	− 0·20
〃 加里山	19 173·04	19 172·99	+ 0·05
〃 公司寮	30 211·97	30 211·80	+ 0·17
〃 牛粘嶺	23 142·99	23 143·09	− 0·10
樋頭山——馬那邦山	30 157·45	30 157·53	− 0·08
〃 樟普寮	26 259·98	26 256·98	− 0·00
〃 王田山	17 121·30	17 121·37	− 0·07
〃 鐵砧山	26 105·69	26 105·82	− 0·13

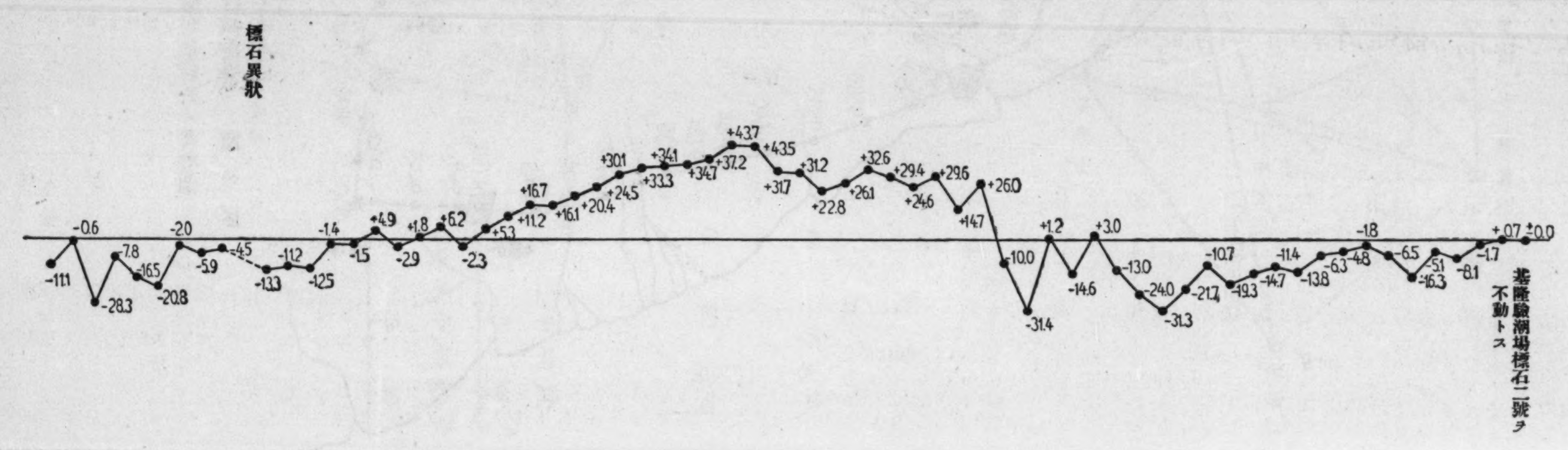

牛粘嶺
老高山
330° 30′
0.02
新竹街
37° 30′
0.21
李棟山
大分林山
後龍
公司寮
301° 30′
0.33
164° 0′
0.15
加里山
279° 20
0.44
鉄砧山
馬那邦山
大甲街
87° 50′
0.26
備考
◎ 一等本點
○ 同補點
台中市
挑頭山
王田山
頭拒山
210° 20′
0.14
261° 10′
0.13
280° 0′
0.17
彰化街
守城大山
263° 40
0.45
三角網圖
0 8 16 K.M
埔里街
神普寮
248° 10′
0.11
水平移動量
0 20 40 C.M
日月潭
278° 0′
0.58
治茆山

第 1 圖　臺灣震災地一等三角點水平移動圖

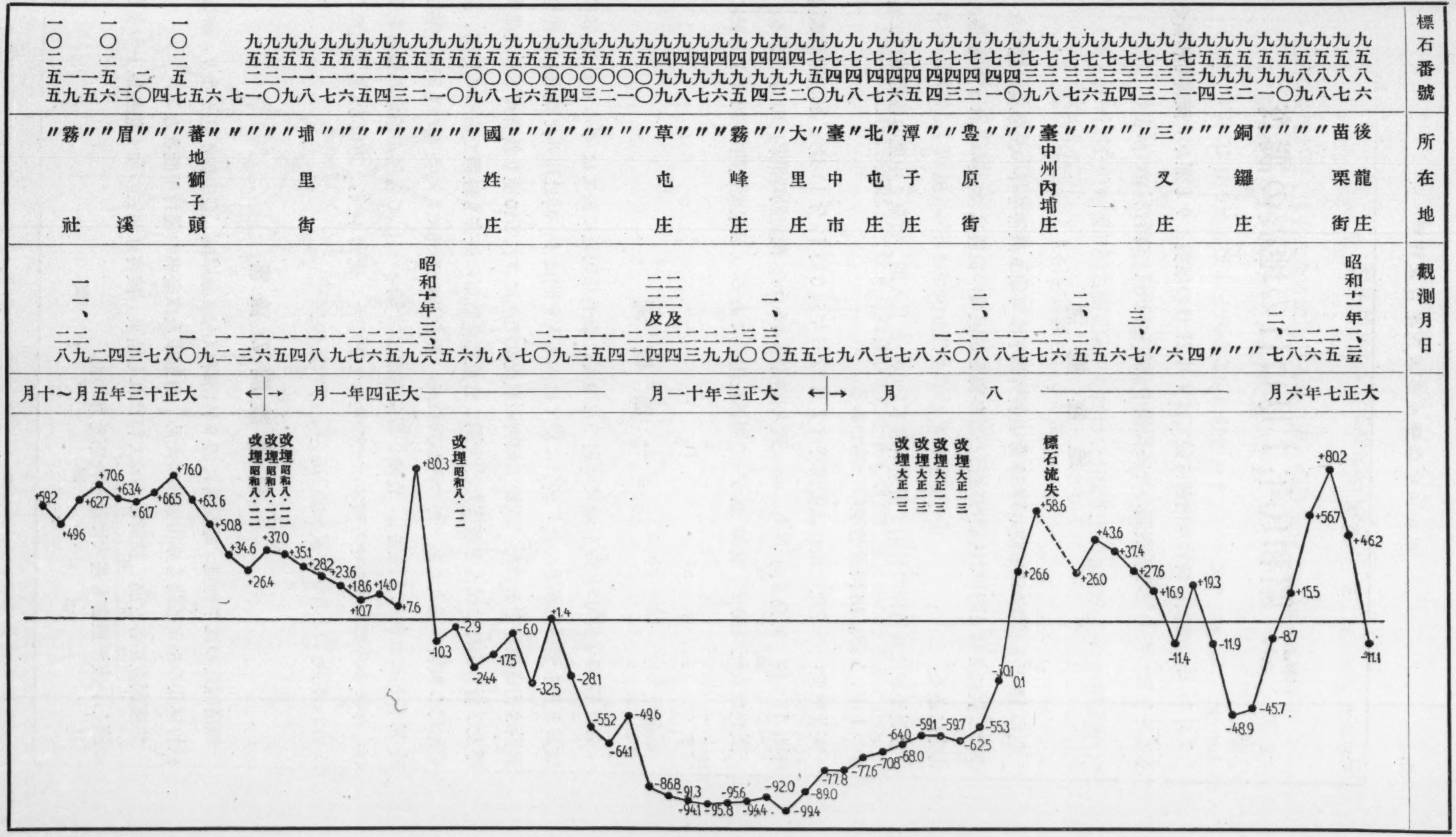

11
9453
9522
9455
9525
基隆
9530
9540
9535
臺北
9545
9550
9555
9560
9565
新竹
9570
9575
9580
9585
9590
9594
9731
9735
9740
9745
臺中
9750
9492
9495
草屯
9500
9505
9510
9515
9521
埔里
10257
10256
10255
霧社
水準線路
Levelling Route
水準點
Bench Mark
驗潮所
Tide-gauge Station
縮尺
Scale for Map
0
10
20
KM

第 2 圖　臺灣震災地改測一等水準線路圖

標石番號	所在地	觀測月日	
一一	臺北州基隆市	昭和十年二、三	大正四年二月———三月
九四五三	〃	六	
九五二二	〃	一一	
九五二三	〃	〃	
九五二四	七堵庄	二二	
九五二五	〃	一六	
九五二六	〃	一九	
九五二七	汐止街	二〇	
九五二八	〃	〃	
九五二九	〃	二一	
九五三〇	〃	〃	
九五三一	內湖庄	二二	
九五三二	〃	二八	
九五三三	松山庄	〃	
九五三四	臺北市	二五	
九五三五	〃	〃	
九五三六	〃	二七	
九五三七	〃	〃	
九五三八	鷺州庄	一二、三	
九五三九	〃	〃	
九五四〇	新庄街	五	
九五四一	〃	七	
九五四二	〃	〃	
九五四三	新竹州亀山庄	九	
九五四四	〃	〃	
九五四五	〃	〃	
九五四六	〃	一五	
九五四七	〃	〃	
九五四八	桃園街	〃	
九五四九	〃	一三	
九五五〇	〃	二一	
九五五一	〃	〃	
九五五二	中壢庄	一八	
九五五三	〃	二一	
九五五四	平鎮庄	二〇	
九五五五	〃	二八	
九五五六	〃	〃	
九五五七	楊梅庄	二七	
九五五八	〃	二五	
九五五九	〃	二七	
九五六〇	〃	二九	
九五六一	湖口庄	三一	
九五六二	〃	昭和十一年一、一五	
九五六三	〃	昭和十年十二、三〇	
九五六四	〃	昭和十一年一、一五	
九五六五	〃		
九五六六	舊港庄	〃	
九五六七	〃	八	
九五六八	〃	〃	
九五六九	新竹市	〃	大正七年六月——八月
九五七〇	〃	六	
九五七一	香山庄	一〇	
九五七二	〃	九	
九五七三	〃	一一	
九五七四	〃	〃	
九五七五	〃	一二	
九五七六	〃	二〇	
九五七七	〃	一八	
九五七八	竹南庄	〃	
九五七九	頭分庄	〃	
九五八〇	〃	二〇	
九五八一	〃	〃	
九五八二	〃	一六	
九五八三	造橋庄	二三	
九五八四	〃	三〇	
九五八五	〃	〃	
九五八六	後龍庄	二九	



第 3 圖 水準點變動圖 (I). (新舊比高に就き比較)



第 4 圖　水準點變動圖 (II).（新舊比高に就き比較）

5. 昭和10年7月17日の地震の調査

7月17日の地震は新竹州南部に於ては4月21日の地震よりも強く，被害も相當あることを知つたので地震觀測のため出張中餘暇を利用して調査した.

地震概況

昭和10年7月17日午前0時19分頃新竹州下に可成り被害を伴つた强震が起つた.この强震は4月21日の地震の餘震と言ひ得るが震央の位置は主震のそれよりも遙に北方にある.

震災地域は新竹州の竹南，苗栗兩郡下を中心とし大湖，竹東，中壢の各郡並びに新竹の1市，5郡，18街及蕃地の一部である.

臺北觀測所の驗測に依れば發震時は7月17日午前0時19分13·3秒，初期微動繼續時間11·5秒，初動方向N.E., up，最大振幅約4·5 cm，總震動時間約30分である.

震央は東經120·9°，北緯24·6°で獅潭庄附近にある.（氣象要覽昭和10年7月號に依る.）

一般概況

7月17日午前0時19分頃突如起つた地震は新竹市附近に於ては寧ろ4月21日の地震よりも强い感があつた.新竹に於ては內臺人を問はず一時は屋外に飛出した程で震動は相當强烈であつた.程經て被害の狀況は明かにされるに至り新竹州下の北部3郡及び新竹郡には殆んど被害なく大湖，竹東郡新竹市の被害も輕微であつて竹南，苗栗兩郡の被害が甚大であつたことが知れた.電話線の不通になつたものも同日午後2時30分迄には何れも開通し，竹南，苗栗兩郡より刻々として各所の慘狀の報告を受け，午後7時迄に判明せる被害は次の通りであつた.死者44名，重傷69名（內死亡3名），輕傷112名，住家全壞376戶，同半壞492戶.

交通機關の被害

鐵道線路の沈下埋沒，龜裂等に因り竹南驛以南は海岸線，臺中線不通となり，福基，桂竹林間の指定道路も亦山崩れのため，自動車及び臺車の運行不能となる.

共後調査が各官廳，役所によつて行はれし結果，被害は別表の如く想像以上の多きに達し，家屋被害も甚大に達した事を知つた.

家屋の被害が斯くも甚大なるに比し人命の損失の尠なかつたのは次の理由による.

（1） 被害地が村落であつたため避難に容易であつた.

（2） 4月21日の地震以來土埆建家屋に就寢せず，バラツクに就寢して居たものが相當にあつた.

（3） 被害地の多くは村落にて家屋構造粗略であつた.

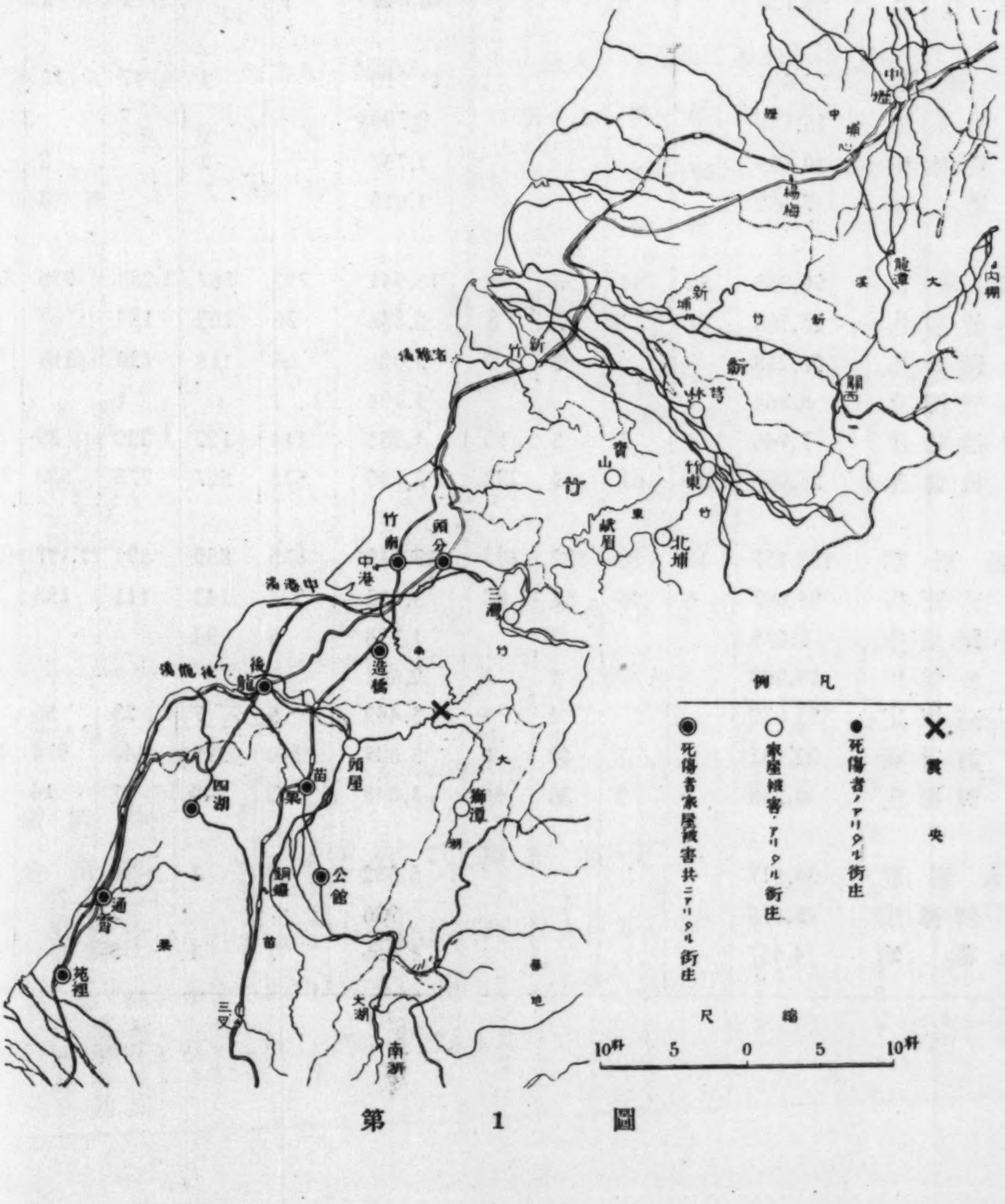
（4） 4月21日の地震に因る罹災家屋を補修の上使用して居つたものが相當あつた.

（5） 前回の地震により相當訓練されてゐた.

家屋の多くが土埆或は煉瓦造であつたため，幸に火災の發生は見なかつた.

竹南驛以南の鐵道海岸線は同日午後4時45分より臺中線は午後3時55分より何れも運行開始し，福基，桂竹林間の道路も午後3時開通せり.

此の地震は苗栗郡に於ては4月21日のものよりも強烈に感じたのは震源に近かつた


中壢
楊梅
龍潭
大溪
新埔
新竹
竹東
北埔
峨眉
寶山
關西
竹南
頭分
中港
中港溪
三灣
後龍
後龍溪
造橋
頭屋
苗栗
四湖
獅潭
銅鑼
公館
通霄
苑裡
三叉
大湖
南湖
竹
苗
栗
大
湖
蕃
地
凡例
✕ 震央
● 死傷者ノアリタル街庄
○ 家屋被害ノアリタル街庄
◉ 死傷者家屋被害共ニアリタル街庄
縮尺
10粁 5 0 5 10粁

第　1　圖

ためである．その後の餘震も苗栗或は大湖郡下に於ては他に比して頻々と起つてゐる．7月17日の地震の被害分布は第1圖に示してある．

以下第Ⅰ表より第 XV 表に至る被害調査は新竹州廳より發表された被害統計表による．

第Ⅰ表　地震被害調査

被害地名	昭和9年末總人口	人				昭和9年末總戸數	住		家		
		死亡	重傷	輕傷	計		全壞	半壞	大破	小破	計
新竹州	**733,004**	**44**	**102**	**290**	**436**	**115,876**	**1,475**	**1,728**	**1,885**	**1,944**	**7,032**
新竹市	54,110					10,641			1	2	3
竹東郡	72,858					11,915		1	7	10	18
竹東街	16,188					2,700			7		7
芎林庄	10,809					1,737		1		2	3
蕃地	7,362					1,610				8	8
竹南郡	90,888	32	64	158	254	13,941	793	867	1,280	735	3,675
竹南庄	17,966	1		7	8	2,886	36	102	154	67	359
頭分庄	20,218			2	2	3,026	65	116	130	101	412
三灣庄	8,161					1,194			1		1
造橋庄	7,946	4	3	5	12	1,255	114	122	222	39	497
後龍庄	25,068	27	61	144	232	3,700	578	527	773	528	2,406
苗栗郡	123,157	12	38	132	182	17,949	675	859	591	1,197	3,322
苗栗街	21,097	5	26	51	82	3,633	224	143	111	153	631
頭屋庄	7,275					1,138	4	94			98
公館庄	19,923			1	1	2,661					
苑裡庄	23,672			4	4	3,449	5	7	23	56	91
通霄庄	22,181	3	7	40	0	3,088	140	375	440	974	1,929
四湖庄	8,255	4	5	36	45	1,048	302	240	17	14	573
大湖郡	30,617					5,382	7	1	6		14
獅潭庄	5,878					986			3		3
蕃地	4,657					1,056	7	1	3		11

第II表　死亡者調

被害地名	內地人		本島人		外國人		計			負傷後死亡したる數
	男	女	男	女	男	女	男	女	計	
新竹州			**21**	**23**			**21**	**23**	**44**	**本島人 男6 女1**
竹南郡			17	15			17	15	32	本島人 男 2
竹南庄				1				1	1	
造橋庄			1	3			1	3	4	
後龍庄			16	11			16	11	27	本島人 男 2
苗栗郡			4	8			4	8	12	本島人 男4 女1
苗栗街			1	4			1	4	5	本島人 男 4
通霄庄			2	1			2	1	3	
四湖庄			1	3			1	3	4	
公館庄										本島人 女 1

第III表　負傷者調

被害地名	重傷							輕傷							合計		
	內地人		本島人		外國人		計	內地人		本島人		外國人		計	男	女	計
	男	女	男	女	男	女		男	女	男	女	男	女				
新竹州	**1**	**1**	**55**	**45**			**102**	**2**		**172**	**116**			**290**	**230**	**162**	**392**
竹南郡			32	32			64	2		90	66			158	124	98	222
竹南庄										6	1			7	6	1	7
造橋庄			3				3	1		2	2			5	6	2	8
頭分庄											2			2		2	2
後龍庄			29	32			61	1		82	61			144	112	93	205
苗栗郡	1	1	23	13			38			82	50			132	106	64	170
苗栗街	1	1	12	12			26			25	26			51	38	39	77
公館庄											1			1		1	1
宼裡庄										3	1			4	3	1	4
通霄庄			7				7			25	15			40	32	15	47
四湖庄			4	1			5			29	7			36	33	8	41

第IV表　死亡者老幼別調

被害地名	60歲以上			中年者			小公學校兒童			幼年者			合計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
新竹州	**1**	**4**	**5**	**7**	**13**	**20**	**5**	**1**	**6**	**8**	**5**	**13**	**21**	**23**	**44**
竹南郡		4	4	6	7	13	5	1	6	6	3	9	17	15	32
竹南庄		1	1											1	1
造橋庄		2	2				1		1		1	1	1	3	4
後龍庄		1	1	6	7	13	4	1	5	6	2	8	16	11	27
苗栗郡	1		1	1	6	7				2	2	4	4	8	12
苗栗街					3	3				1	1	2	1	4	5
四湖庄					2	2				1	1	2	1	3	4
通霄庄	1		1	1	1	2							2	1	3
公館庄															

第 V 表 再度の罹災者調（住家の部）

區別 街庄別	這般の震災に因り小破したるものにして今回の地震に因り				這般の震災に因り大破したるものにして今回の地震に因り			這般の震災に因り半壞したるものにして今回の地震に因り		合計
	大破さなりたるもの	半壞さなりたるもの	全壞さなりたるもの	計	半壞さなりたるもの	全壞さなりたるもの	計	全潰したるもの	計	
新竹州	**804**	**642**	**470**	**1,916**	**415**	**303**	**718**	**186**	**186**	**2,820**
竹南郡	534	371	305	1,210	173	125	298	16	16	1,524
竹南庄	80	48	16	144	32	10	42	5	5	191
頭分庄	34	92	59	185	3		3			188
造橋庄	222	37	35	294	85	79	164			458
後龍庄	198	194	195	587	53	36	89	11	11	687
苗栗郡	267	271	165	703	242	178	420	170	170	1,293
栗苗街	54	56	67	177	34	57	91	39	39	307
頭屋庄		55	1	56	39	3	42			98
四湖庄	17	63	59	139	70	83	153	98	98	390
通霄庄	176	97	38	311	96	35	131	28	28	470
苑裡庄	20			20	3		3	5	5	28
大湖郡	3			3						3
獅潭庄	3			3						3

第 VI 表 再度の罹災者調（非住家の部）

區別 街庄別	這般の震災に因り小破したるものにして今回の地震に因り				這般の震災に因り大破したるものにして今回の地震に因り			這般の震災に因り半壞したるものにして今回の地震に因り		合計
	大破さなりたるもの	半壞さなりたるもの	全壞さなりたるもの	計	半壞さなりたるもの	全壞さなりたるもの	計	全壞さなりたるもの	計	
新竹州	**28**	**19**	**13**	**60**	**13**	**15**	**28**	**4**	**4**	**92**
竹東郡	1			1						1
竹東街	1			1						1
竹南郡	23	11	7	41	6	4	10			51
頭分庄	1	3	1	5	1		1			6
造橋庄	11	4	2	17	5	4	9			26
後龍庄	11	4	4	19						19
苗栗郡	4	8	6	18	7	11	18	4	4	40
苗栗街	3	7	2	12	7	10	17	3	3	32
頭屋庄			1	1						1
四湖庄		1	3	4		1	1			5
通霄庄	1			1				1	1	2

第VII表 住家被害調査

被害地名	全壞				半壞				大破				小破			
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計
新竹州	**1**	**1,472**	**2**	**1,475**	**2**	**1,724**	**2**	**1,728**	**33**	**1,851**	**1**	**1,885**	**56**	**1,883**	**3**	**1,944**
新竹市										1		1		2		2
竹東郡						1		1	7			7	2	8		10
竹東街									7			7				
芎林庄						1		1						2		2
蕃地													2	6		8
竹南郡		792	1	793	1	865	1	867	21	1,258	1	1,280	49	686		735
竹南庄		36		36		102		102	3	151		154	4	63		67
頭分庄		65		65		116		116	1	129		130	1	100		101
三灣庄									1			1				
造橋庄		114		114	1	121		122	7	215		222	35	4		39
後龍庄		577	1	578		526	1	527	9	763	1	773	9	519		528
苗栗郡	1	673	1	675	1	857	1	859	5	586		591	5	1,189	3	1,197
苗栗街		223	1	224		143		143	3	108		111	3	150		153
頭屋庄		4		4		94		94								
四湖庄		302		302	1	239		240		17		17	1	13		14
通霄庄	1	139		140		375		375	2	438		440	1	970	3	974
苑裡庄		5		5		6	1	7		23		23		56		56
大湖郡		7		7		1		1		6		6				
獅潭庄										3		3				
蕃地		7		7		1		1		3		3				

第VIII表 非住家被害調査

被害地名	全壞				半壞				大破				小破			
	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計	內地人	本島人	外國人	計
新竹州		**259**		**259**	**3**	**119**		**122**	**25**	**122** **(1)**		**147** **(1)**	**8**	**52**		**60**
新竹市														1		1
中壢郡		1		1												
中壢街		1		1												
竹東郡		1		1		1		1	1			1		2		2
竹東街									1			1				
峨眉庄		1		1										1		1
北埔庄						1		1								
寶山庄														1		1
竹南郡		195		195	3	95		98	17	102 (1)		119 (1)	5	45		50
竹南庄		4		4		3		3	5	4		9	1	5		6
造橋庄		6		6	1	8		9	1	10		11	3			3
頭分庄		5		5	1	4		5		4		4		2		2
三灣庄									1			1	1			1
後龍庄		180		180		80		80	10	84		94		38		38
蕃地					1			1		(1)		(1)				
苗栗郡		62		62		23		23	7	20		27	2	4		6
苗栗街		54		54		20		20	4	4		8	2			2
頭屋庄		1		1												
公館庄		1		1					1			1				
苑裡庄									1	1		2		3		3
通霄庄		2		2		2		2	1	14		15		1		1
四湖庄		4		4		1		1		1		1				
大湖郡													1			1
蕃地													1			1

備考　本島人欄數字下に括弧を附せる數は蕃人の被害を示す.

第 IX 表　官公衙其他の被害調

市郡街庄別	名稱	棟數	被害程度
竹東郡			
竹東街	竹東郡役所	1	大破
寶山庄	新城公學校	1	小破
竹南郡			
竹南庄	竹南公學校	1	大破
〃	竹南小學校	1	〃
〃	竹南郡役所	1	〃
〃	中港警察官吏派出所	1	小破
〃	海口警察官吏派出所	1	大破
〃	竹南庄役場	1	小破
〃	竹南避病舍	1	小破
〃	竹南郵便局	1	〃
〃	竹南水利組合事務所	1	〃
頭分庄	尖山下警察官吏派出所	1	大破
〃	尖山下屠場	1	半壞
造橋庄	造橋公學校	1	大破
〃	造橋警察官吏派出所	1	〃
〃	淡文湖驛	1	小破
後龍庄	後龍公學校	1	大破
〃	後龍郵便局	1	〃
〃	新港警察官吏派出所	1	小破
〃	苦苓脚警察官吏派出所	1	大破
〃	大山脚驛	1	〃
〃	後龍税關支署	1	小破
苗栗郡			
苗栗街	苗栗郡役所	1	大破
〃	苗栗演武場	1	〃
〃	南苗警察官吏派出所	1	〃
〃	社寮岡警察官吏派出所	1	大破
〃	西山警察官吏派出所	1	〃
〃	社寮岡公庙	1	全壞
〃	社寮岡媽祖庙	1	〃
〃	社寮岡義民庙	1	〃
〃	南苗観音庙	1	半壞
〃	南苗城隍庙	1	〃
公館庄	公館警察官吏派出所	1	大破
苑裡庄	苑裡警察官吏派出所	1	〃
〃	苑裡保甲事務所	1	〃
通霄庄	南和警察官吏派出所	1	〃
〃	南和公學校	1	小破
〃	烏眉公學校	1	大破
〃	五里牌土地公庙	1	全壞
〃	通霄媽祖庙	1	大破
〃	烏眉坑關攝庙	1	〃
四湖庄	三湖公學校	1	半壞
〃	五湖公學校	1	大破
〃	三湖保甲事務所	1	全壞
〃	三湖飛龍庙	1	〃

備考　本調査は官公衙學校其他主なる公設建物，社寺，庙宇，銀行，會社等の被害を調査す．

第X表 家畜被害調

被害地名	牛		豚	
	昭和9年末飼養數	斃死數	昭和9年末飼養數	斃死數
新竹州	**42,065**	**6**	**255,904**	**93**
竹南郡	5,312	4	29,161	28
後龍庄	1,344	4	5,785	27
造橋庄	626		3,105	1
苗栗郡	9,408	2	47,943	70
苗栗街	867		8,334	31
通霄庄	2,217	2	9,009	2
四湖庄	879		3,155	37

第XI表 土木關係被害調

被害地名	道路			橋梁破損箇所	水道破損箇所	水利		河川堤防破損箇所
	破損箇所	沈下箇所	埋沒箇所			破損箇所	埋沒箇所	
新竹州	**7**		**4**	**6**		**5**	**1**	
竹南郡	6			4			1	
頭分庄							1	
後龍庄	6			4				
苗栗郡				1		3		
苗栗街				1				
通霄庄						3		
大湖郡	1		4	1		2		
獅潭庄	1		4	1		2		

備考 電氣事故及復舊狀況調に對しては該當事項なし

第XII表 交通上の事故及復舊狀況調

種別	區間	不通月日時	開通月日時	備考
汽車	公目寮—後龍	7月17日午前0時20分	7月17日午前4時45分	線路の故障
〃	竹南—大山脚	〃 〃	〃 午前3時	〃
〃	竹南—北勢	〃 〃	〃 午前3時55分	〃
〃	北勢—苗栗	〃 〃	〃 〃	橋脚亀裂
臺車	福基—桂竹林	〃 〃	7月21日午後3時	岩石落下
自動車	〃	〃 〃	〃 〃	〃

第XIII表 通信上の事故及復舊狀況調

種別	區間	不通月日時	開通月日時	備考
公衆電話	後龍市內線	7月17日午前0時20分	7月17日午前8時	
〃	苗栗—後龍	〃 〃	〃 午前10時	
警察專用電話	新竹—苗栗	〃 〃	〃 午後2時30分	
〃	苗栗—大湖	〃 〃	〃 〃	
〃	苗栗—頭屋	〃 〃	〃 午前10時20分	
〃	頭屋—老田寮	〃 〃	〃 〃	
〃	新竹—大湖	〃 〃	〃 午後2時30分	

第 XIV 表 家屋，家財被害價格調

區	被害別＼地名	新竹州	新竹市	中壢郡	中壢街	竹東郡	竹東街	芎林庄	北埔庄	峨眉庄	寶山庄	蕃地	竹南郡	竹南庄	頭分庄
住家	內地人	9,129				1,183	1,087					96	4,896	625	220
	本島人	1,712,464	1,170			133		80				53	808,241	85,328	90,115
	外國人	1,430											480		
	計	1,723,023	1,170			1,316	1,087	80				149	813,617	85,953	90,335
非住家	內地人	4,915											4,465	40	
	本島人	43,644	20	50	50	263			13	250			38,061	4,750	1,095
	外國人														
	其他	90,018				6,175	6,170				5		44,843	41,500	600
	計	138,577	20	50	50	6,438	6,170		13	250	5		87,369	46,290	1,695
家財	內地人	615											45	30	
	本島人	228,482	30										59,882	1,175	275
	外國人	170											10		
	其他	2											2		2
	計	229,269	30										59,939	1,205	277
合計	內地人	14,659				1,183	1,087					96	9,406	695	220
	本島人	1,984,590	1,220	50	50	396		80	13	250		53	906,184	91,253	91,485
	外國人	1,600											490		
	其他	90,020				6,175	6,170				5		44,845	41,500	602
	計	2,090,869	1,220	50	50	7,754	7,257	80	13	250	5	149	960,925	133,448	92,307

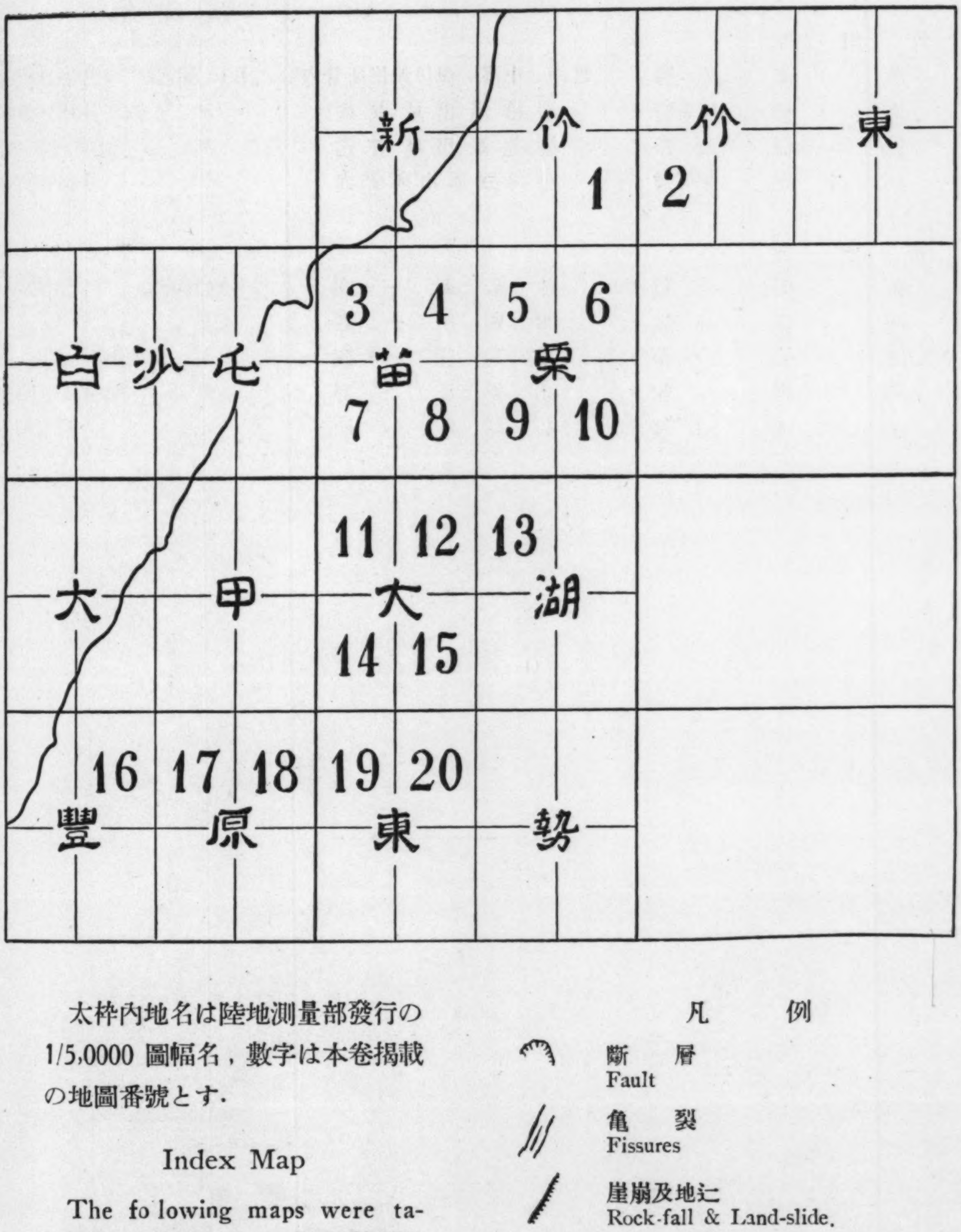
(次頁へ續く)

區別	被害＼地名	造橋庄	後龍庄	三灣庄	苗栗郡	苗栗街	頭屋庄	公館庄	苑裡庄	通霄庄	四湖庄	大湖郡	獅潭庄	蕃地
住家	內地人	2,000	2,026	25	3,050	1,350				1,250	450			
	本島人	33,000	599,798		901,850	197,100	39,200		16,400	425,300	223,850	1,070	70	1,000
	外國人		480		950	400			400	150				
	計	35,000	602,304	25	905,850	198,850	39,200		16,800	426,700	224,300	1,070	70	1,000
非住家	內地人	2,000	2,400	25	350	200		50	50	50		100		100
	本島人	2,000	30,196	20	5,250	3,900	50	50	50	900	300			
	外國人													
	其他		2,733		39,000	29,000		2,000	2,000	4,000	2,000			
	計	4,000	35,329	45	44,600	33,100	50	2,100	2,100	4,950	2,300	100		100
家財	內地人		15		560	240				240	80	10		10
	本島人	1,200	57,232		168,480	37,920	7,840		2,720	75,360	44,640	90		90
	外國人		10		160	80			80					
	其他													
	計	1,200	57,257		169,200	38,240	7,840		2,800	75,600	44,720	100		100
合計	內地人	4,000	4,441	50	3,960	1,790		50	50	1,540	530	110		110
	本島人	36,200	687,226	20	1,075,580	238,920	47,090	50	19,170	501,560	268,790	1,160	70	1,090
	外國人		490		1,110	480			480	150				
	其他		2,733		39,000	29,000		2,000	2,000	4,000	2,000			
	計	40,200	694,890	70	1,119,650	270,190	47,090	2,100	21,700	507,250	271,320	1,270	70	1,200

第XV表　醫師應急配置表

配置箇所	醫師數	治療區域	配置月日	摘要
新竹州	10			
竹南郡	5			
中港	公醫 1	竹南，中港，海口派出所管內	7月17日配置	7月26日解除
造橋	開業醫 1	造橋派出所管內	〃	7月18日解除
後龍	公醫 1	後龍派出所管內	〃	委託治療中
公司寮	開業醫 2	公司寮派出所管內	〃	7月18日解除
苗栗郡	5			
苗栗	公醫 1	苗栗街一圓	7月17日配置	委託治療中
四湖	公醫 1	四湖庄一圓	〃	〃
通霄	公醫 1	通霄庄一圓	〃	〃
苑裡	公醫 1	苑裡庄一圓	〃	8月1日解除
公館	開業醫 1	公館庄一圓	〃	7月19日解除

臺灣中部地震地圖番號一覽表


新
竹
竹
東
1
2
3
4
5
6
白
沙
屯
苗
栗
7
8
9
10
11
12
13
大
甲
大
湖
14
15
16
17
18
19
20
豐
原
東
勢

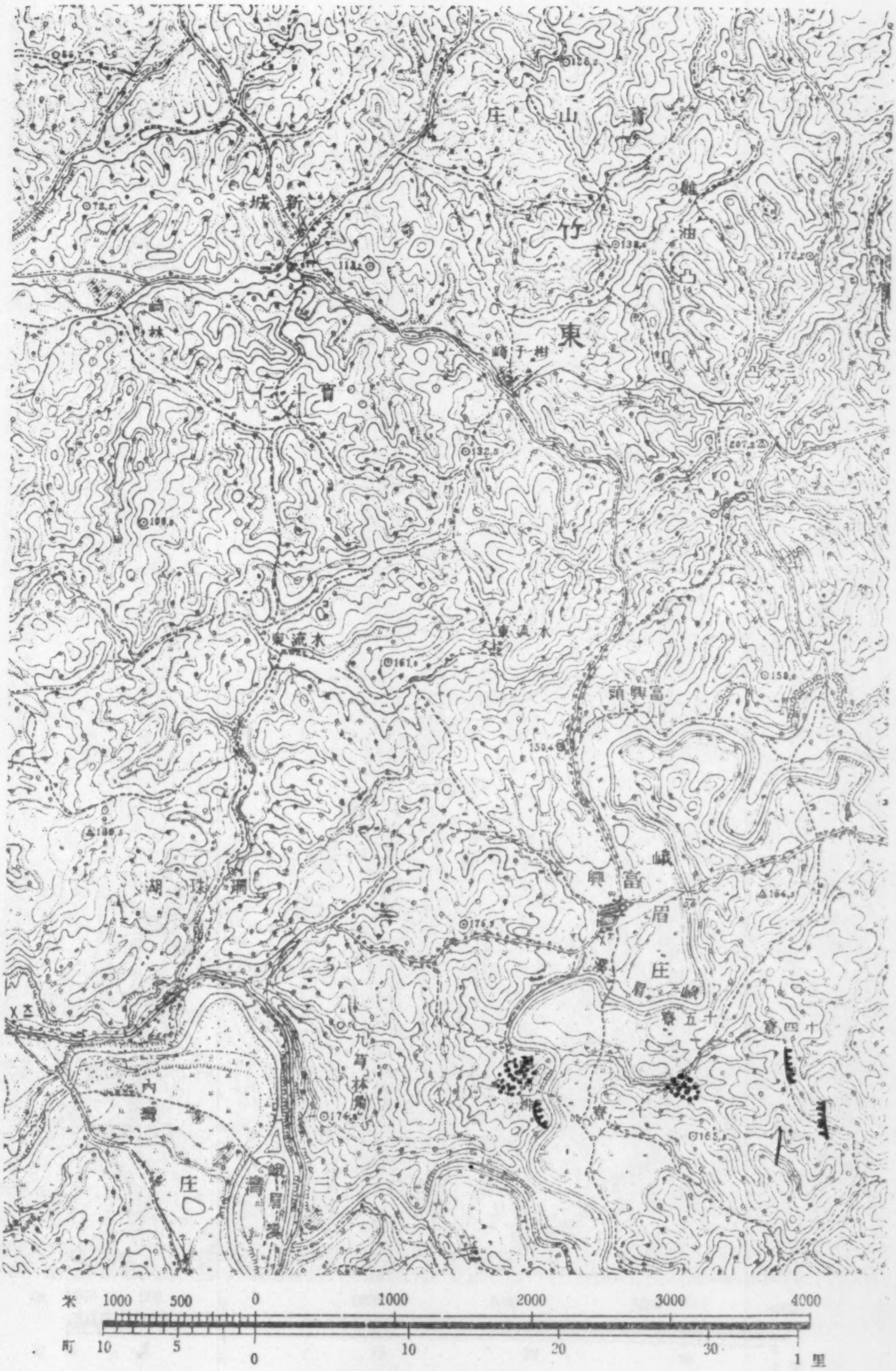
太枠内地名は陸地測量部發行の1/5,0000 圖幅名，數字は本卷掲載の地圖番號とす.

Index Map

The following maps were taken from those on scale 1/50,000, issued from the Japanese Land Survey, of which the names are given above in Japanese characters.

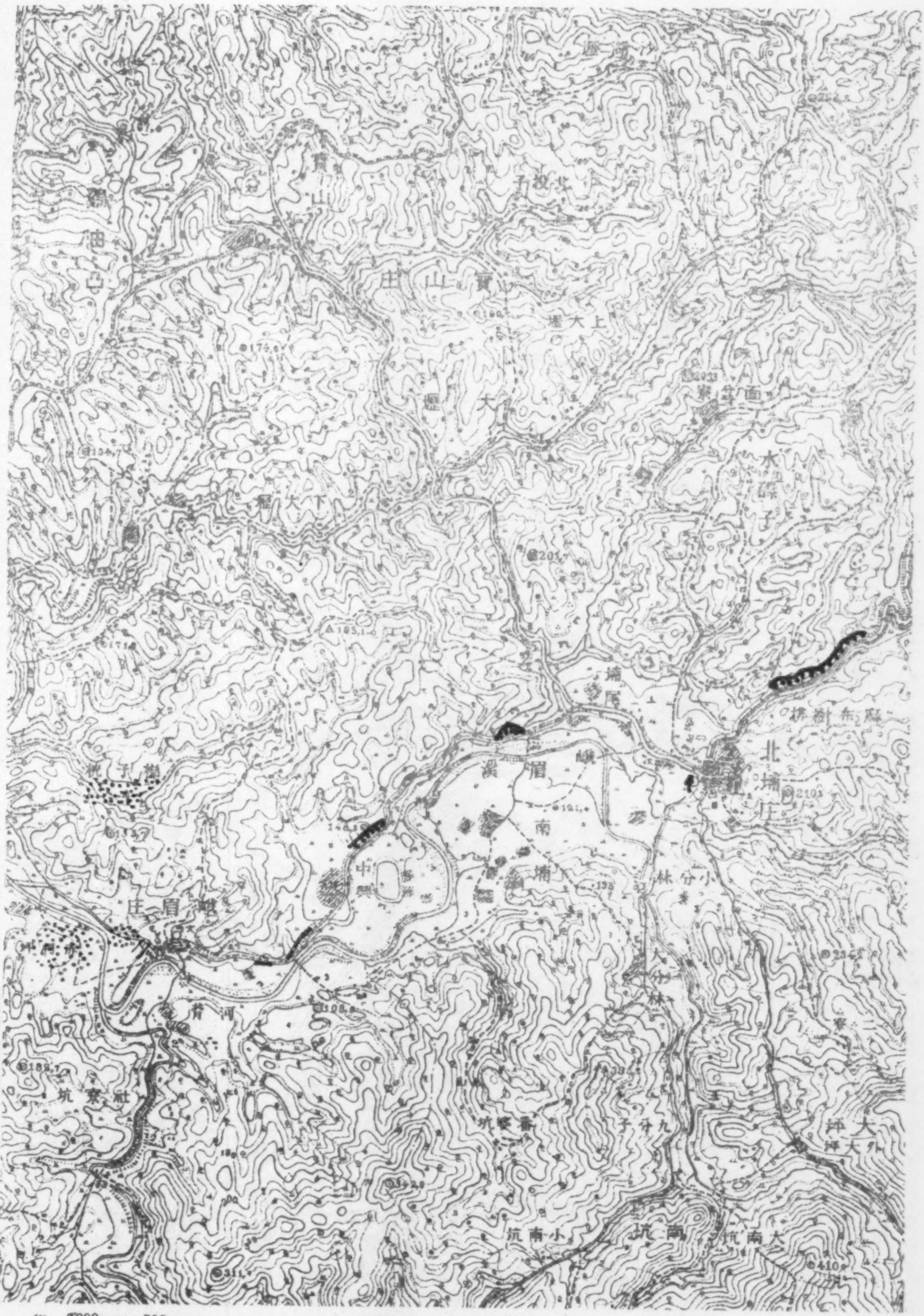
凡　例

⌒	斷　層 Fault
///	龜　裂 Fissures
/	崖崩及地辷 Rock-fall & Land-slide.
H. 140 V. 30	水平及垂直移動量（單位 cm) Horinzontal & Vertical Dislocation in cm.
⁘	噴　砂 Sand-spout

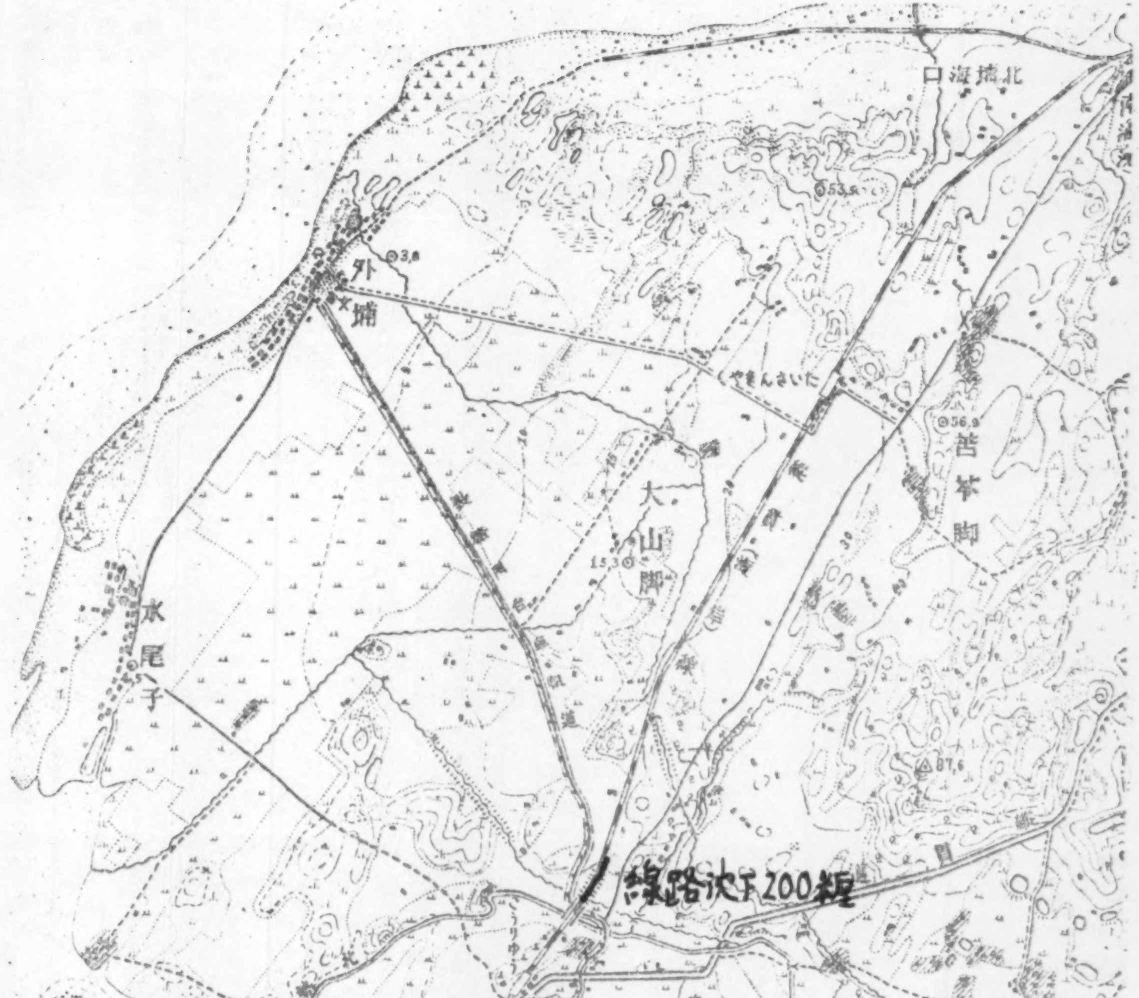

竹
東
新城
樹子崎
富興頭
富興
峨眉
庄
十五寮
十四寮
內灣
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

第 2 圖　Map No. 1.

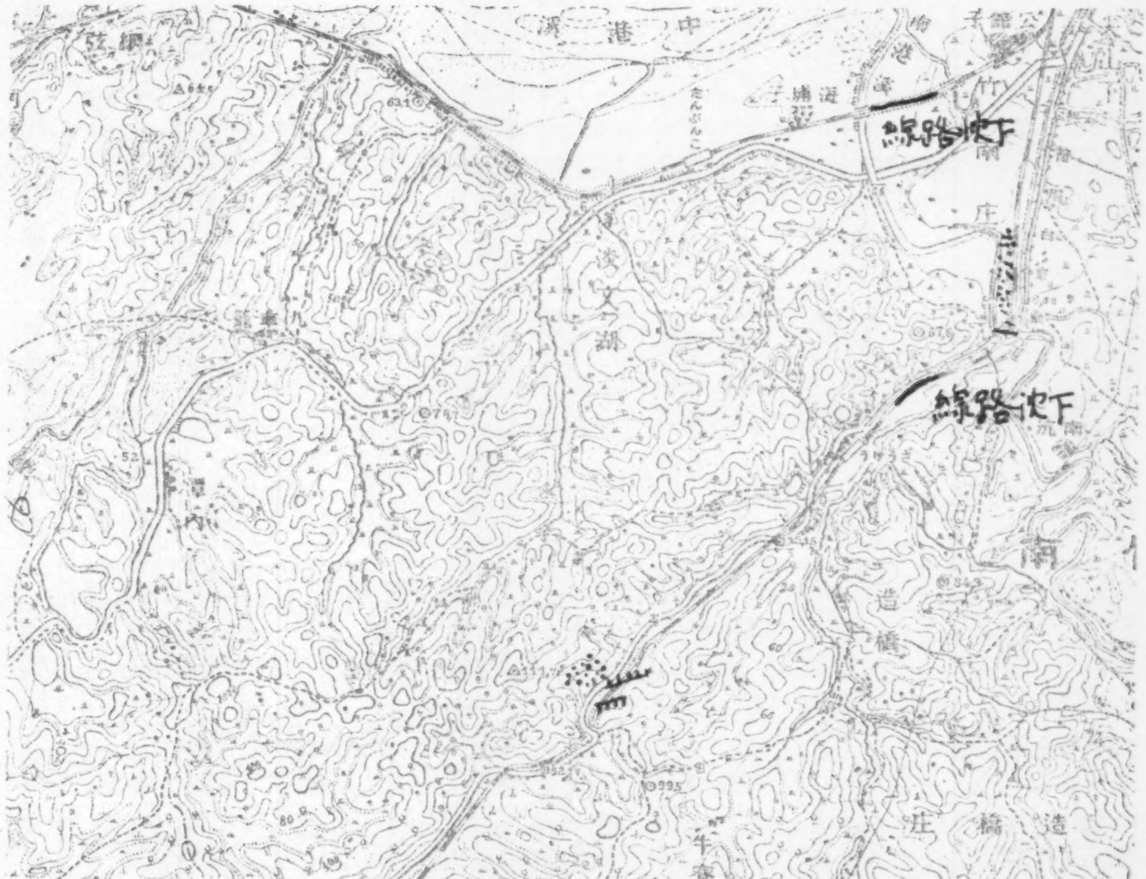
（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）


貢山庄
子投北
上大湖
水礦子
麻布樹排
北埔庄
峨眉溪
南埔
中興
小分林
九分子
大坪
小南坑
南坑
大南坑
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1里

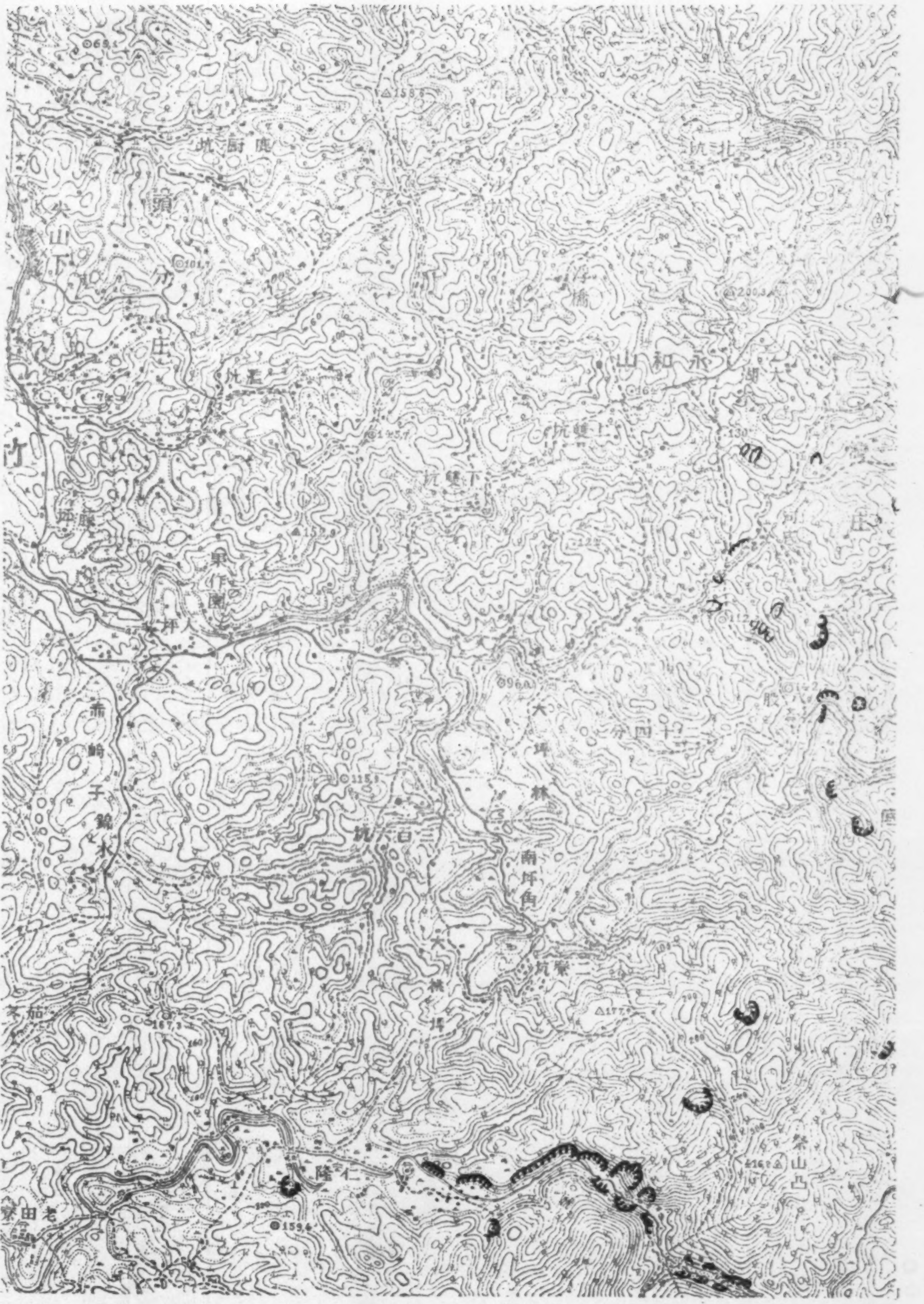
第 3 圖 Map No. 2.


線路沈下200糎
北埔海口
外埔
大山脚
苦苓脚
水尾子
後龍庄
大庄
新港
公司寮
南社
十班坑
後龍底
後龍溪
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

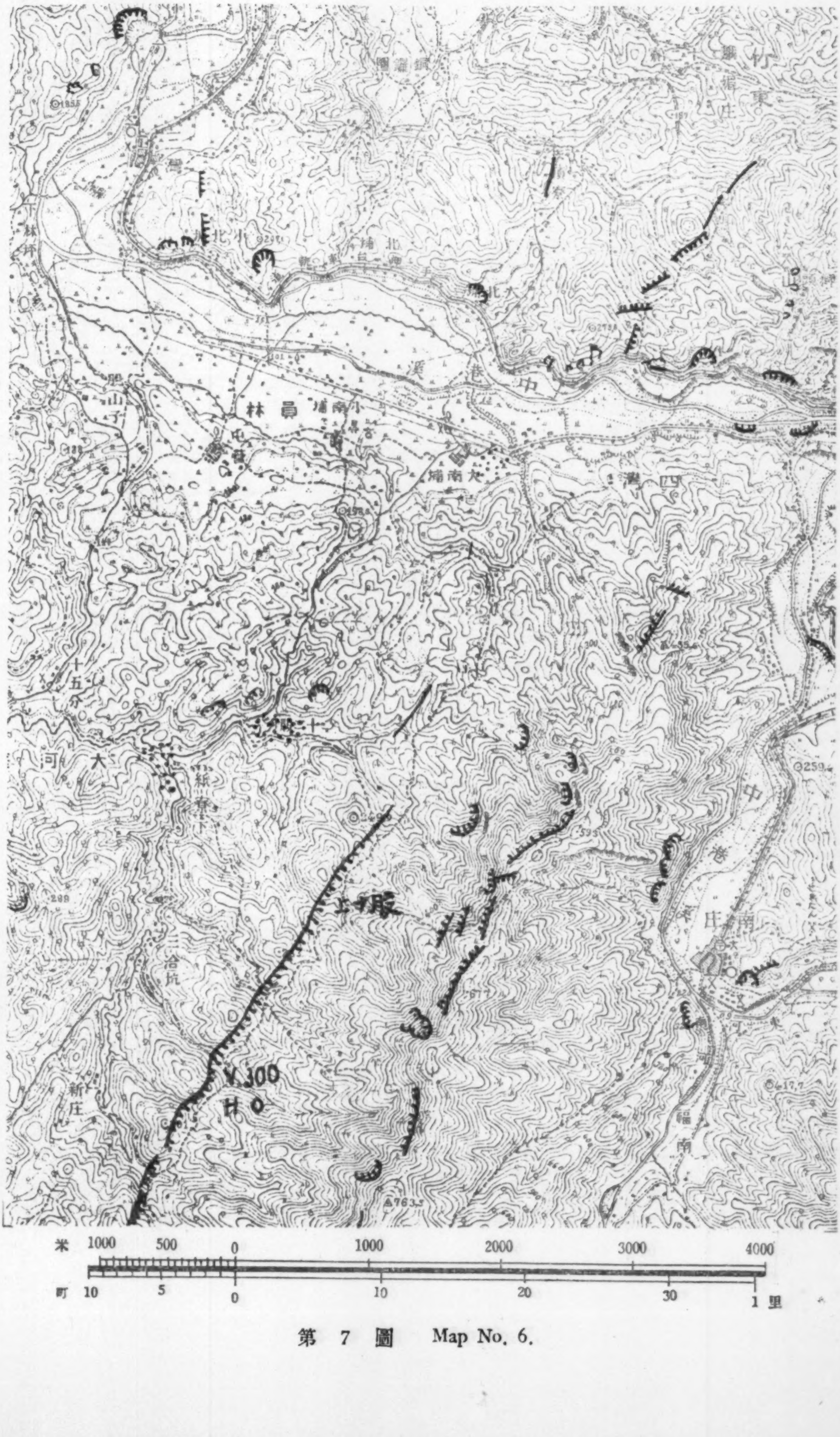
第 4 圖 Map No. 3.


中港溪
竹南
線路沈下
線路沈下
南庄
造橋
牛欄湖
北勢
外獅潭
中田
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

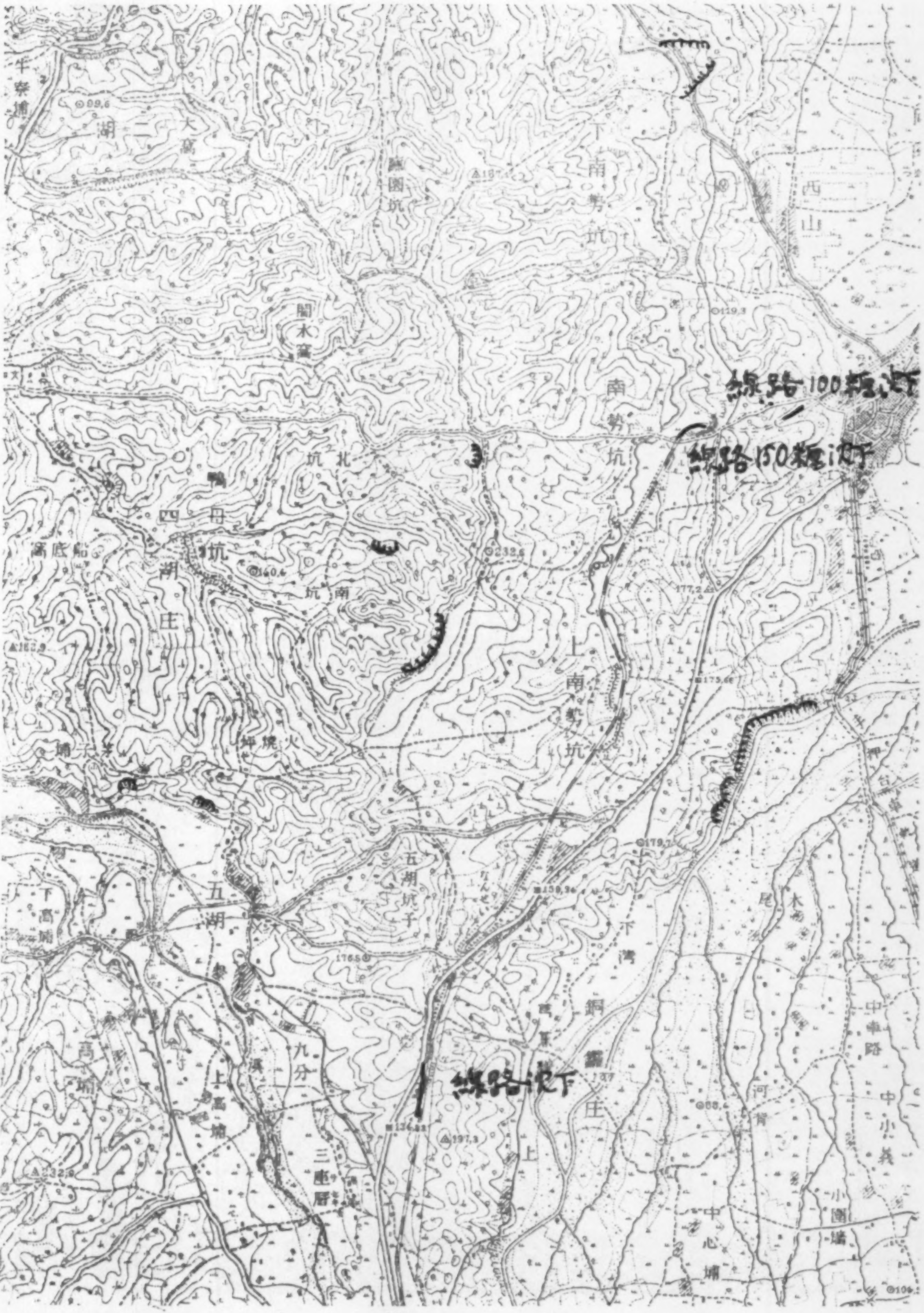
第 5 圖 Map No. 4.


鹿廚坑
北坑
永和山
上雙坑
下雙坑
白六坑
大坪林
南坪角
二十四分
仁隆
老田寮
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1里

第 6 圖 Map No. 5.

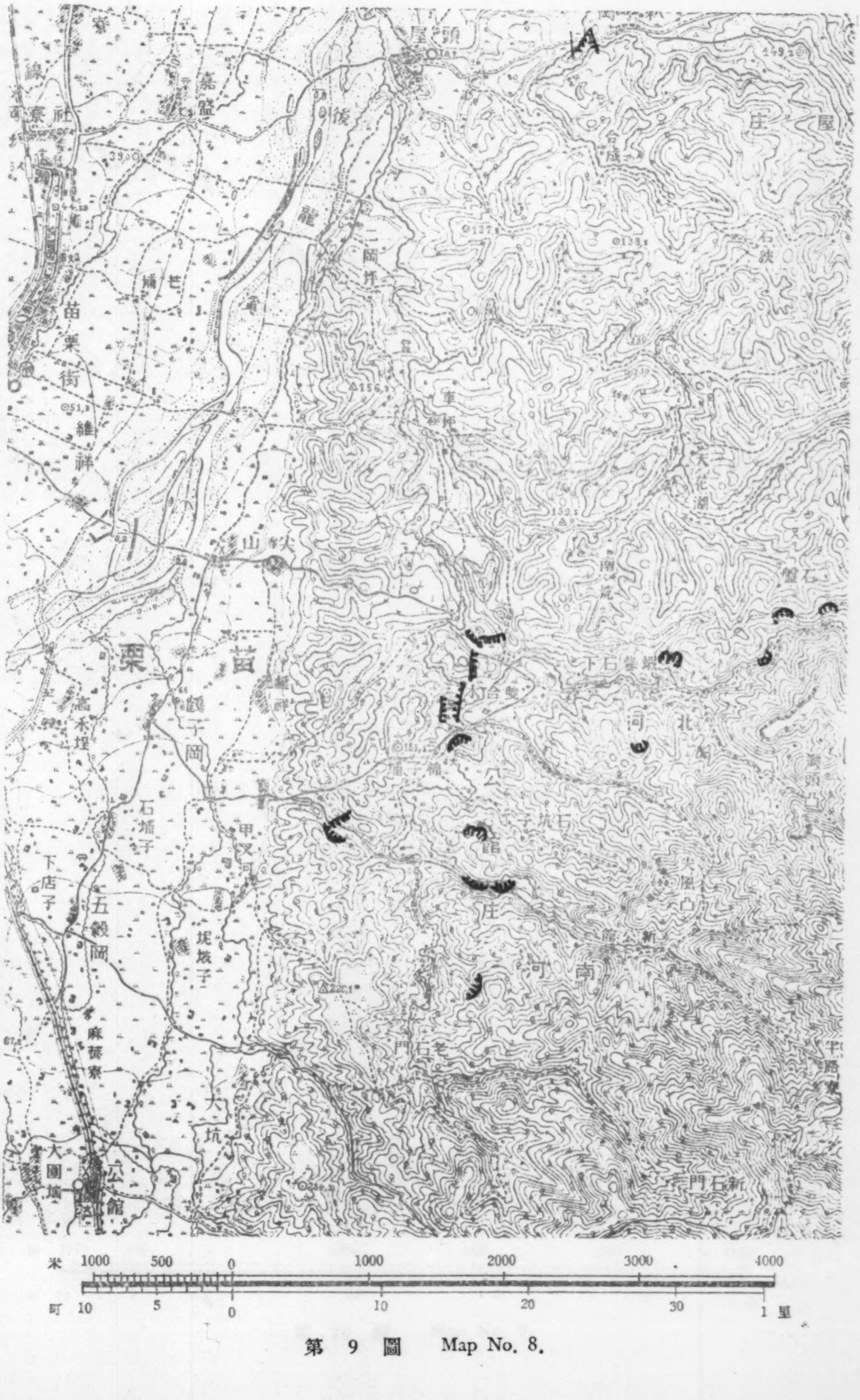

竹東
大南埔
小南埔
中港溪
中港
南庄
十五分
大河
Y.300
H.O
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

第 7 圖 Map No. 6.


線路100糎沈下
線路150糎沈下
線路沈下
湖
二
大窩
下南勢坑
西山
關木窩
南勢坑
北坑
四
南坑
庄
火燒坪
上南勢坑
五湖坑子
五湖
下高埔
高埔
上高埔
九分二
三座厝
下湾
銅鑼庄
中心埔
小園埔
河背
中小義
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

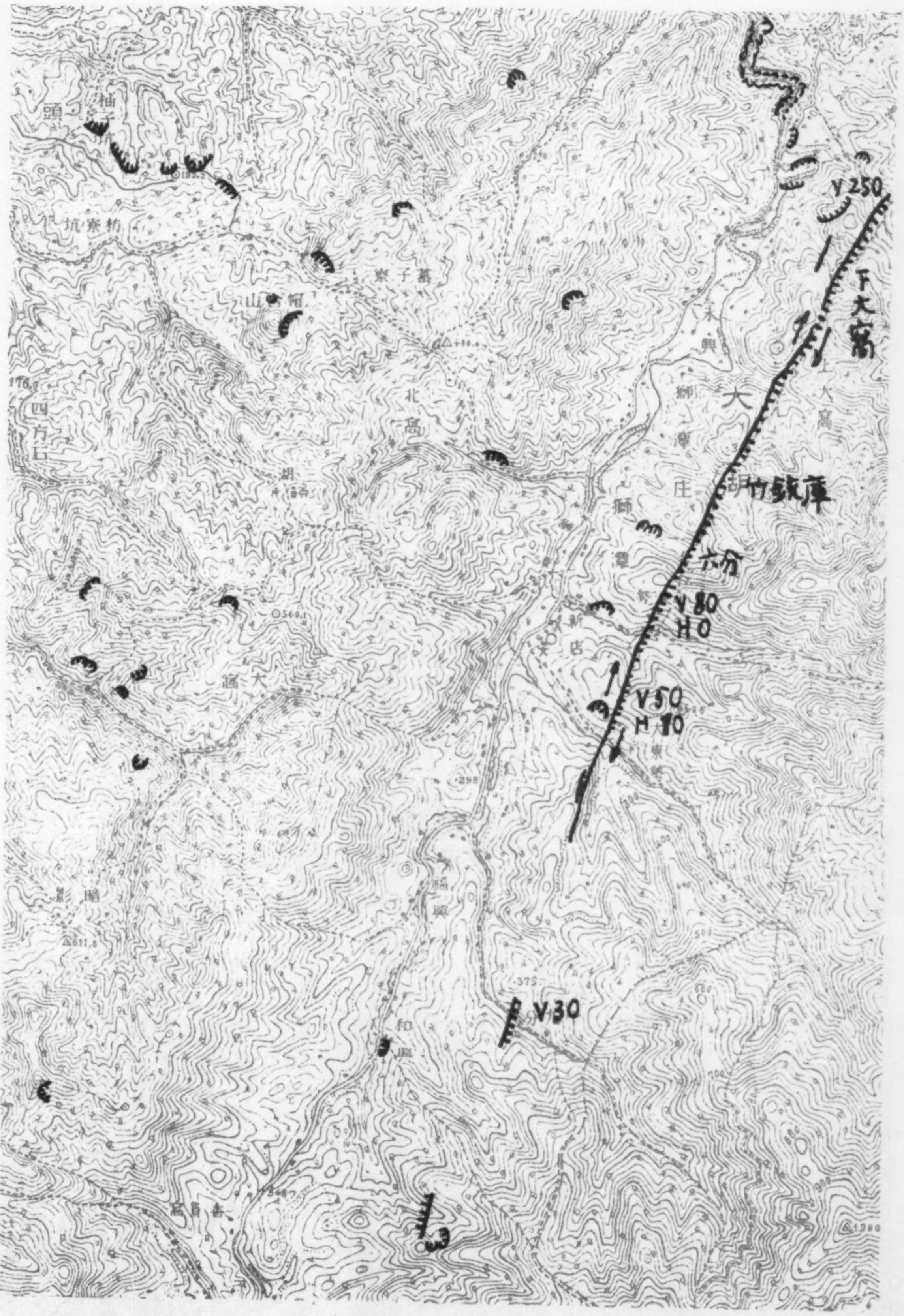
第 8 圖 Map No. 7.

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）


頭屋
嘉盛
後龍
苗栗街
維祥
二岡坪
出礦坑
苗
栗
鶴子岡
高𡌴埕
石圍子
下店子
五穀岡
麻薑寮
大坑
公館
大園墩
公
館
庄
河
南
北
河
石坑子
大屋凸
老石門
新石門
蟠石
大茄湖
屋
庄
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

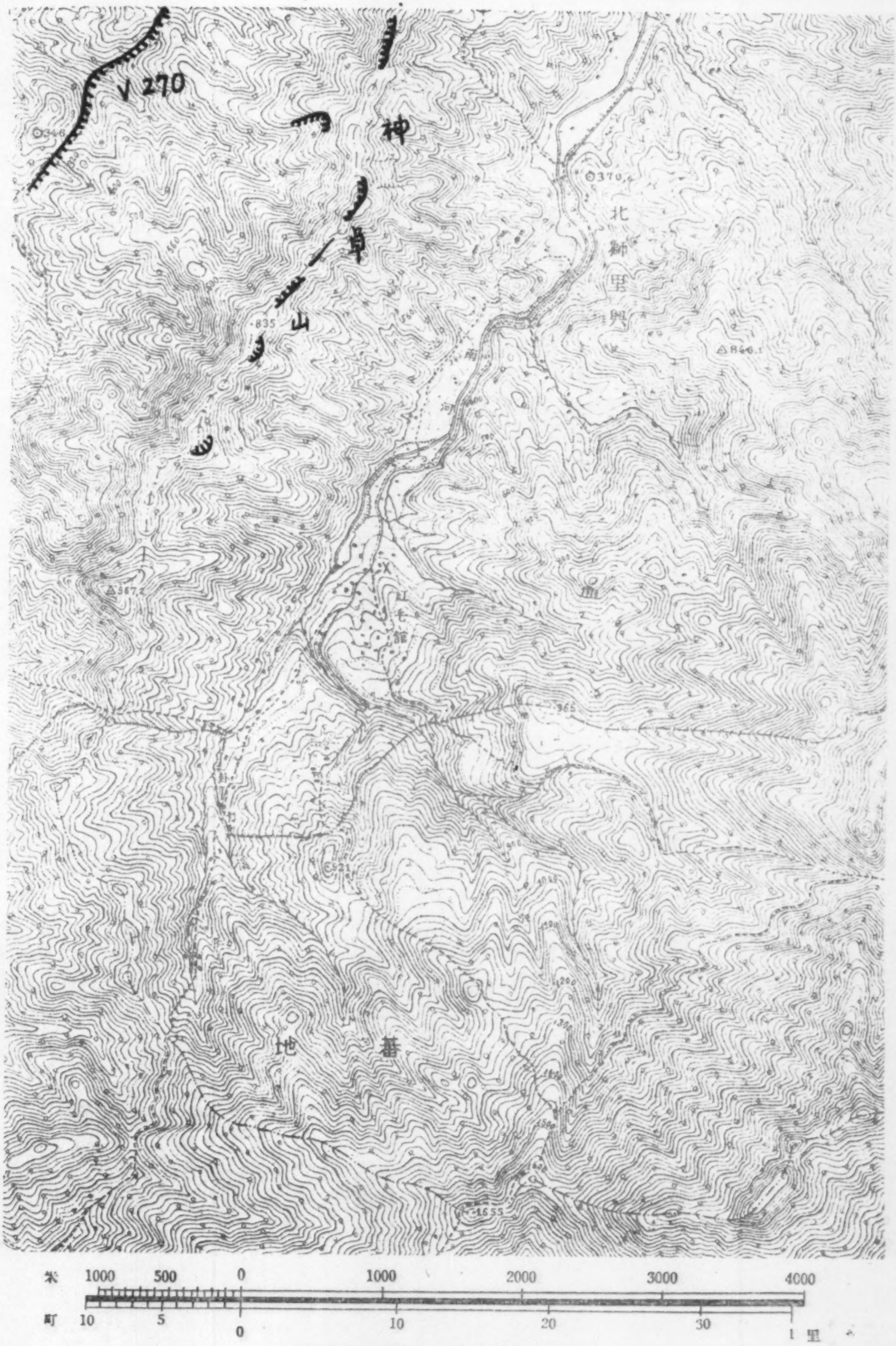
第 9 圖 Map No. 8.

（震研彙報別册 第三號 報告圖版）

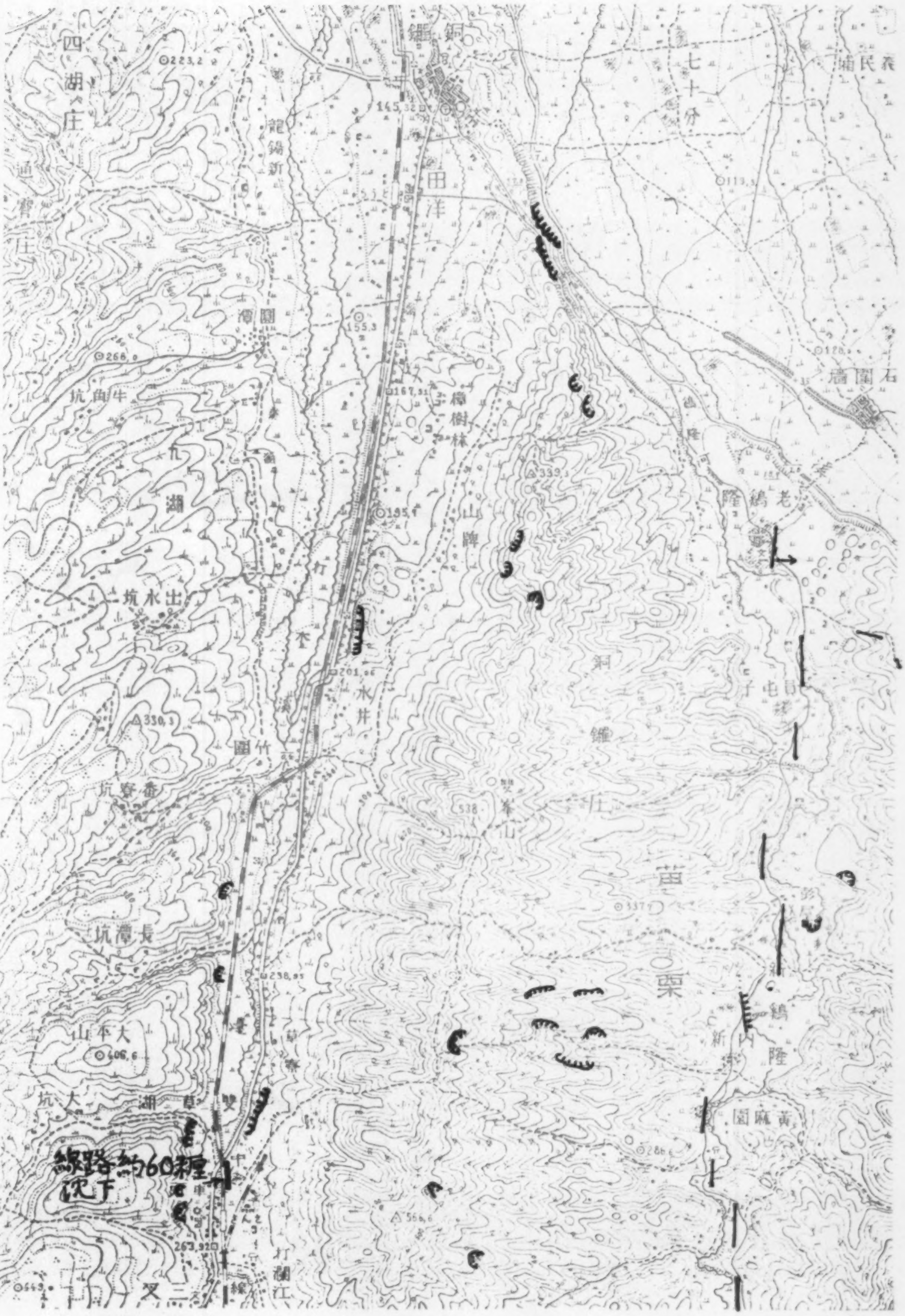

V250
下大窩
大窩
竹銃庫
六分
V80
H0
V50
H10
V30
四方石
北
高
大
獅
潭
庄
新
店
大
窩
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

第 10 圖 Map No. 9.

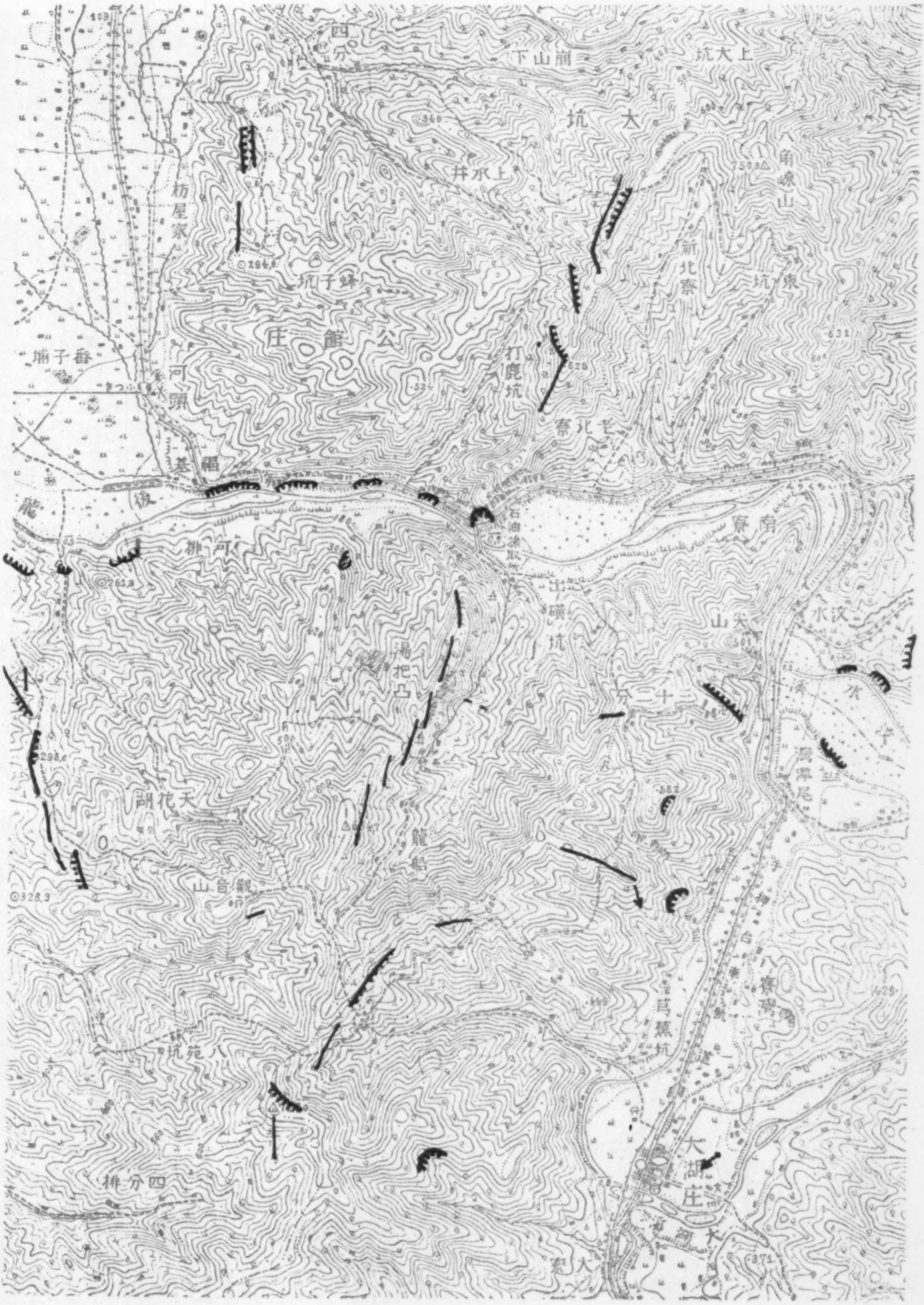
（震研彙報別册 第三號 報告圖版）


V 270
神
草
山
835
⊙370
北
勢
里
川
△840.1
△567.2
地
番
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

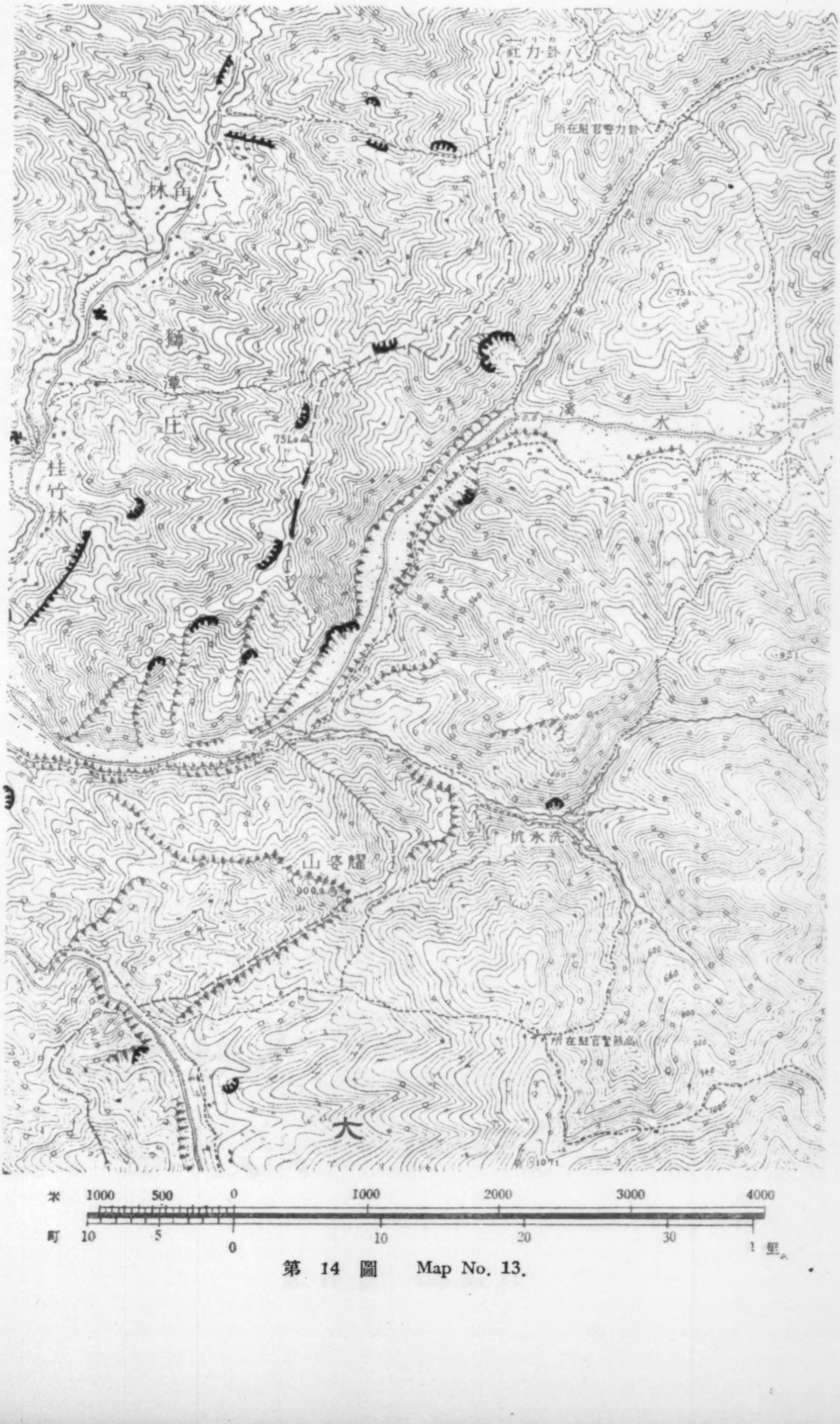
第 11 圖 Map No. 10.


四湖庄
銅鑼
義民埔
七十分
通霄庄
田洋
石圍墻
牛角坑
樟樹林
九湖
牌山
老鷄隆
出水坑
竹圍
水井
番寮坑
銅鑼庄
苗栗
長潭坑
大本山
新鷄隆
大湖
黃麻園
線路約60糎沈下
二叉
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1里

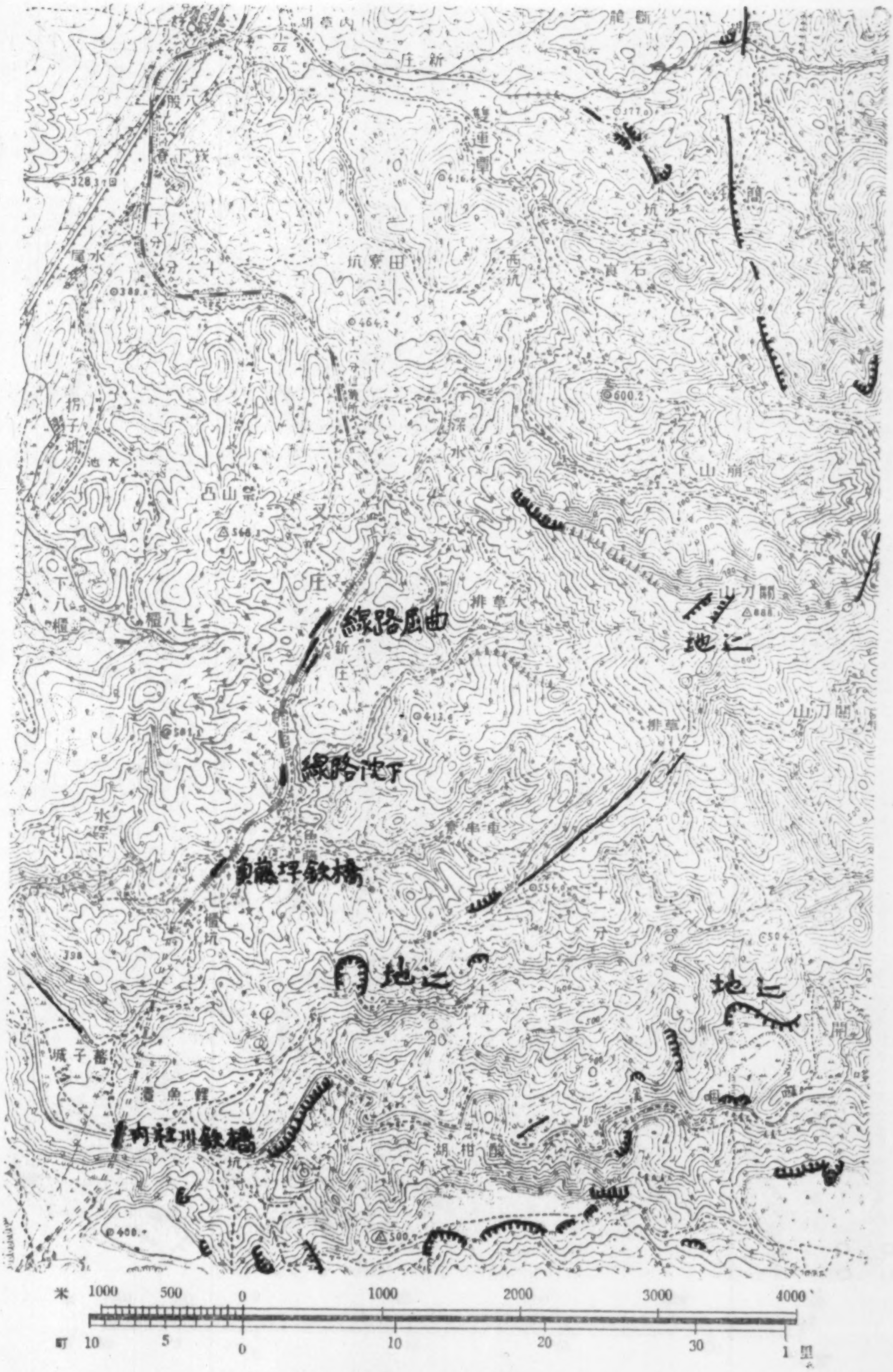
第 12 圖 Map No. 11.


四分
崩山下
上大坑
大坑
上水井
角嶮山
新北寮
東坑
河頭
蜂子坑
公館庄
番子埔
打鹿坑
七北寮
福基
後龍
河排
出礦坑
南寮
大山
汶水
十二分
湯把凸
天花湖
龍船
觀音山
芎蕉坑
四分排
大湖庄
大湖
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

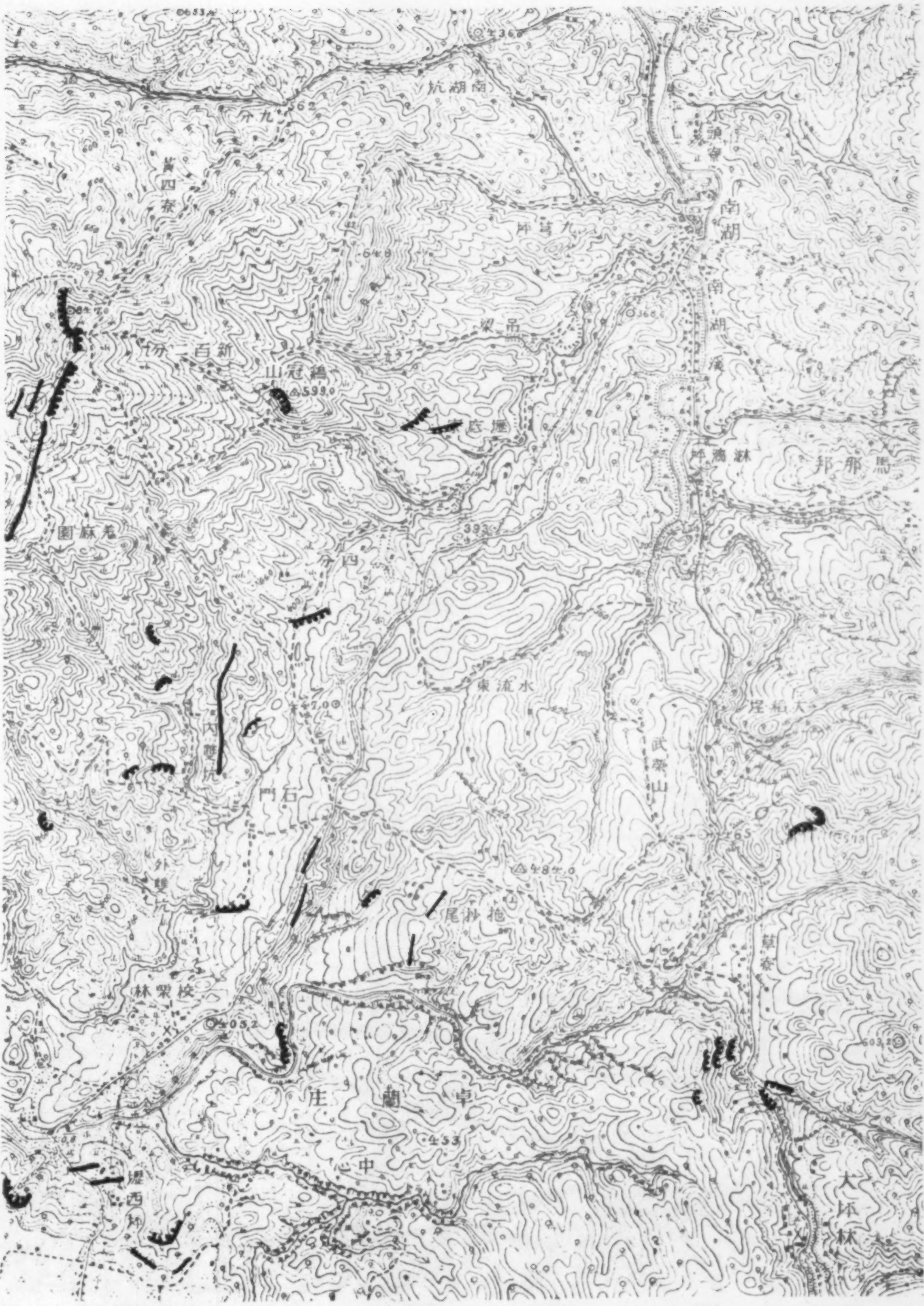
第 13 圖 Map No. 12.


八卦力社
八卦力警官駐在所
八角林
獅潭庄
桂竹林
751.0
751
文水溪
文水
921
耀婆山
900.9
洗水坑
高熱警官駐在所
大
1071
500
600
660
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

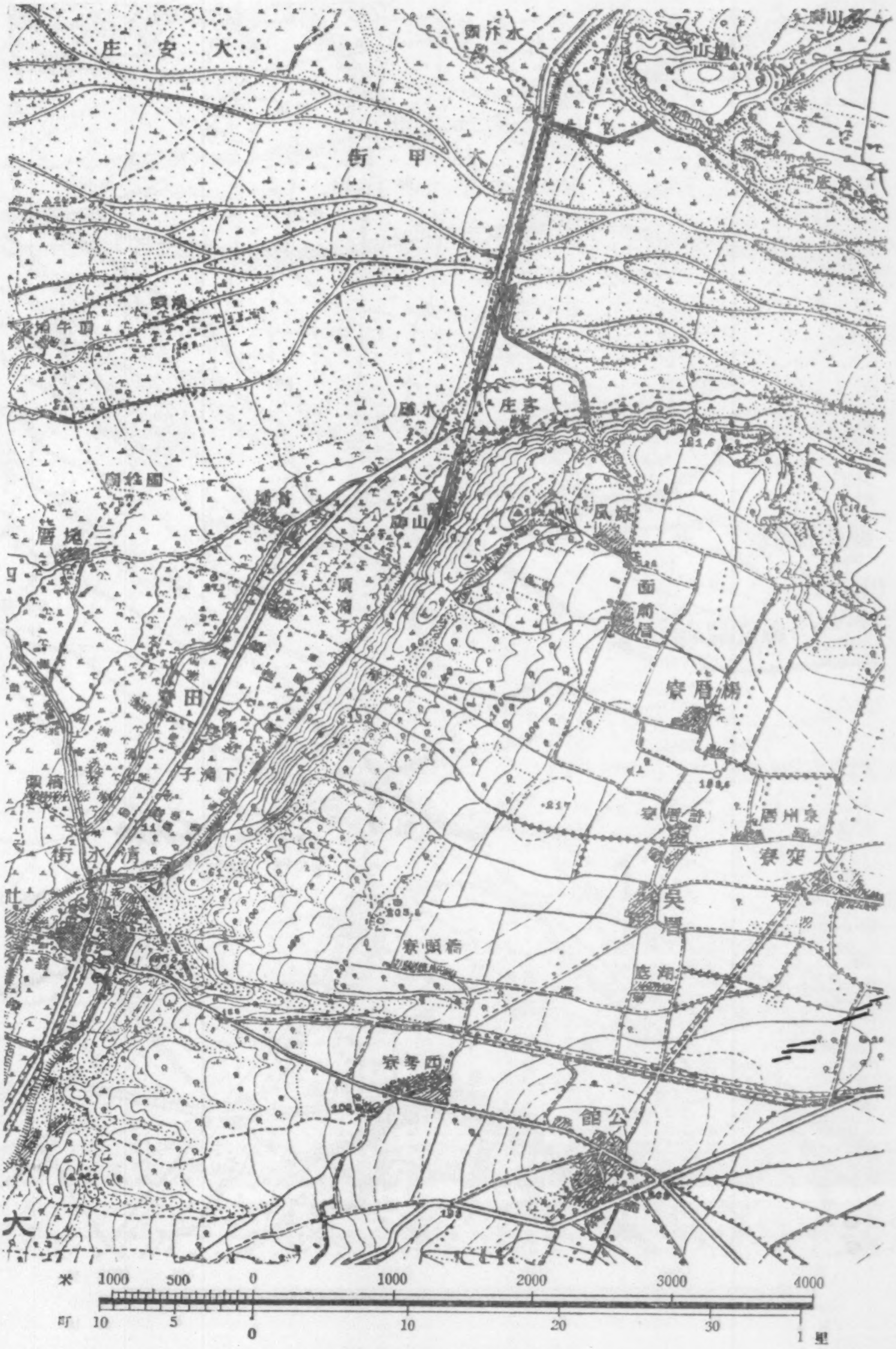
第 14 圖 Map No. 13.


線路屈曲
線路陥下
魚藤坪鉄橋
内社川鉄橋
地辷
地辷
地辷
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

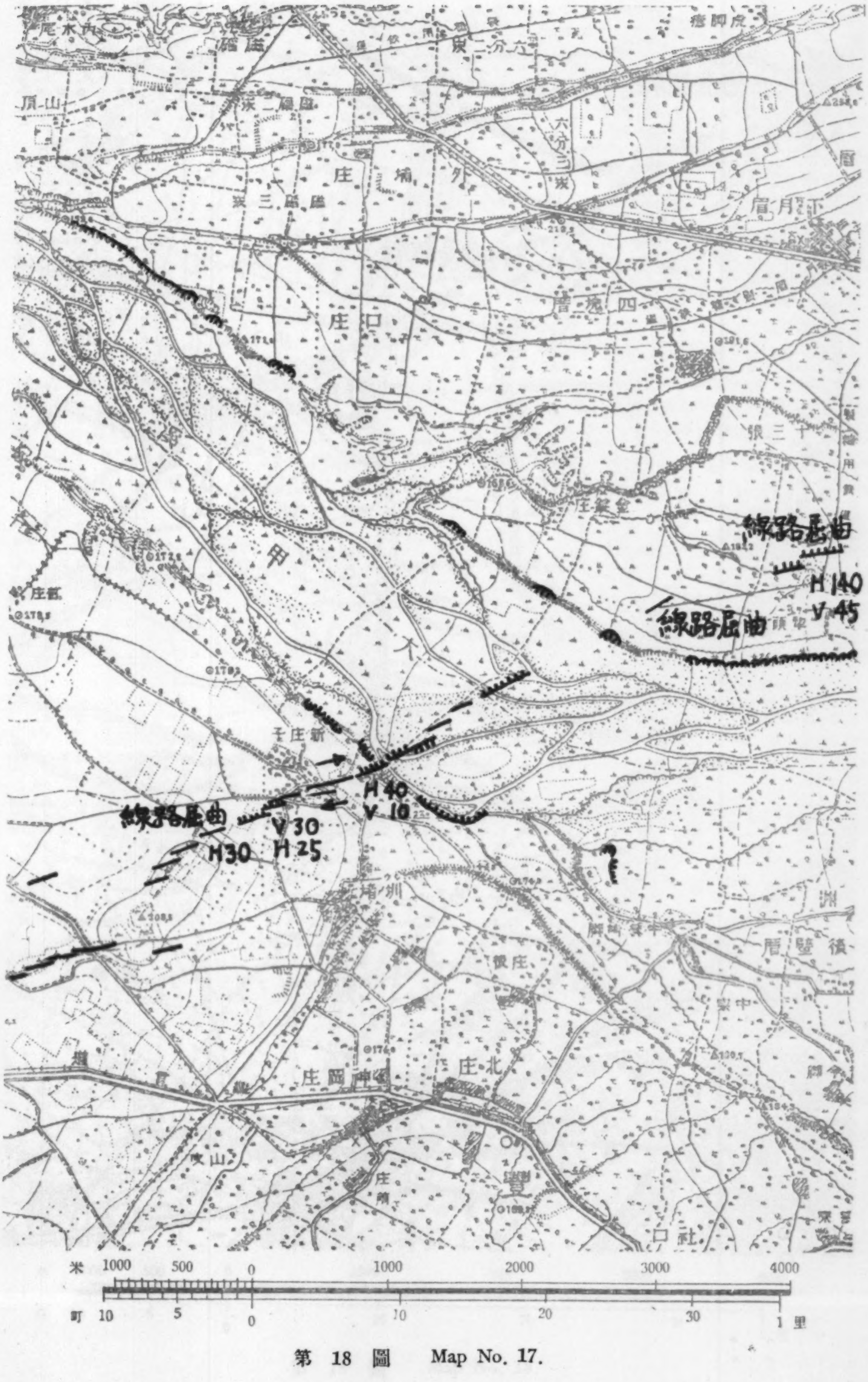
第 15 圖 Map No. 14.


南湖坑
九分二
四寮
南湖
九芎坪
吊梁
鷄冠山
599
馬那邦
393
四分
水流東
武榮山
石門
拖朴尾
校栗林
卓蘭庄
中
大坪林
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1里

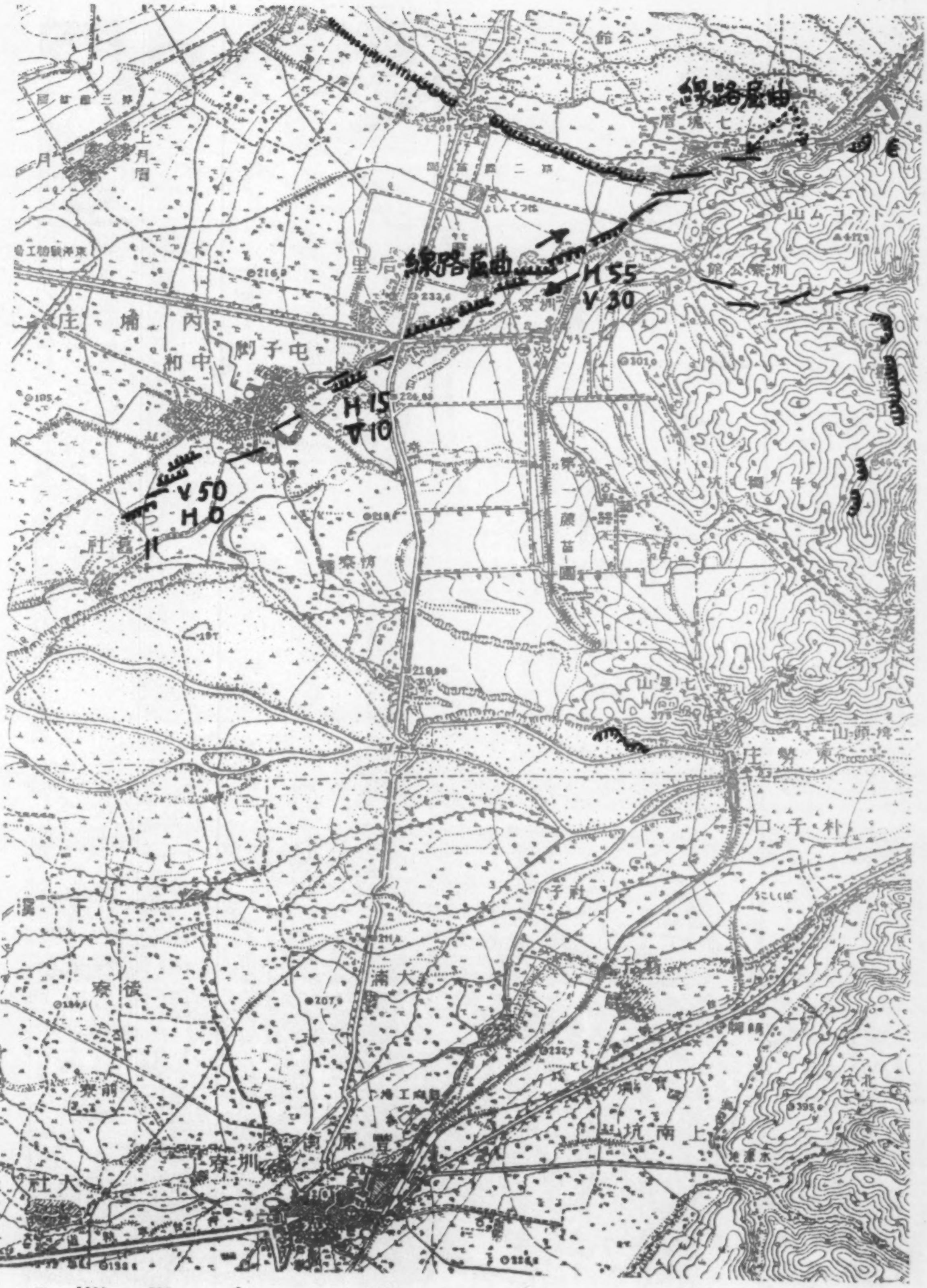
第 16 圖　Map No. 15.


大安庄
大甲街
清水街
公館
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30
1 里

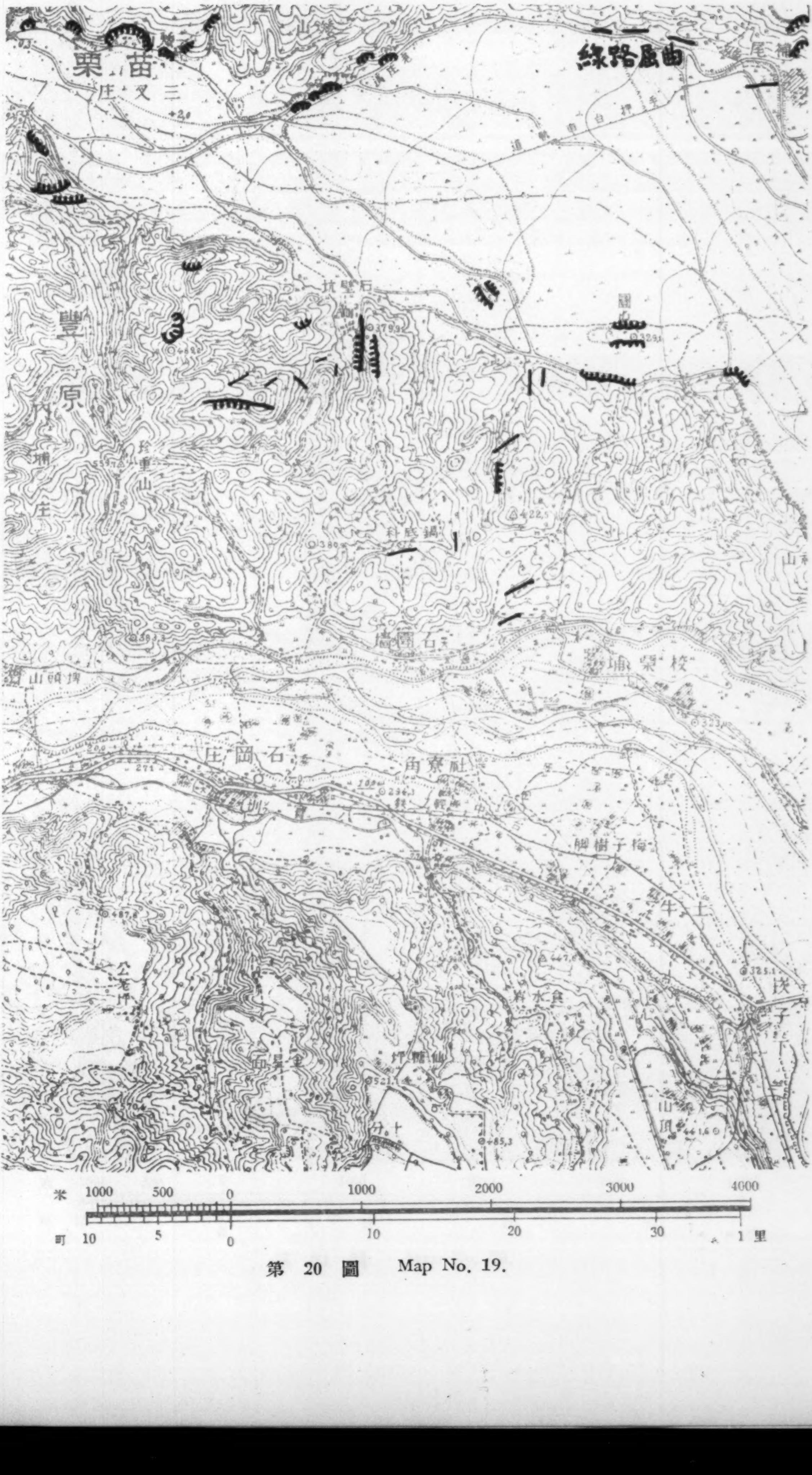
第 17 圖 Map No. 16.


線路屈曲
H 140
V 45
線路屈曲
H 40
V 10
線路屈曲
V 30
H 25
H30
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

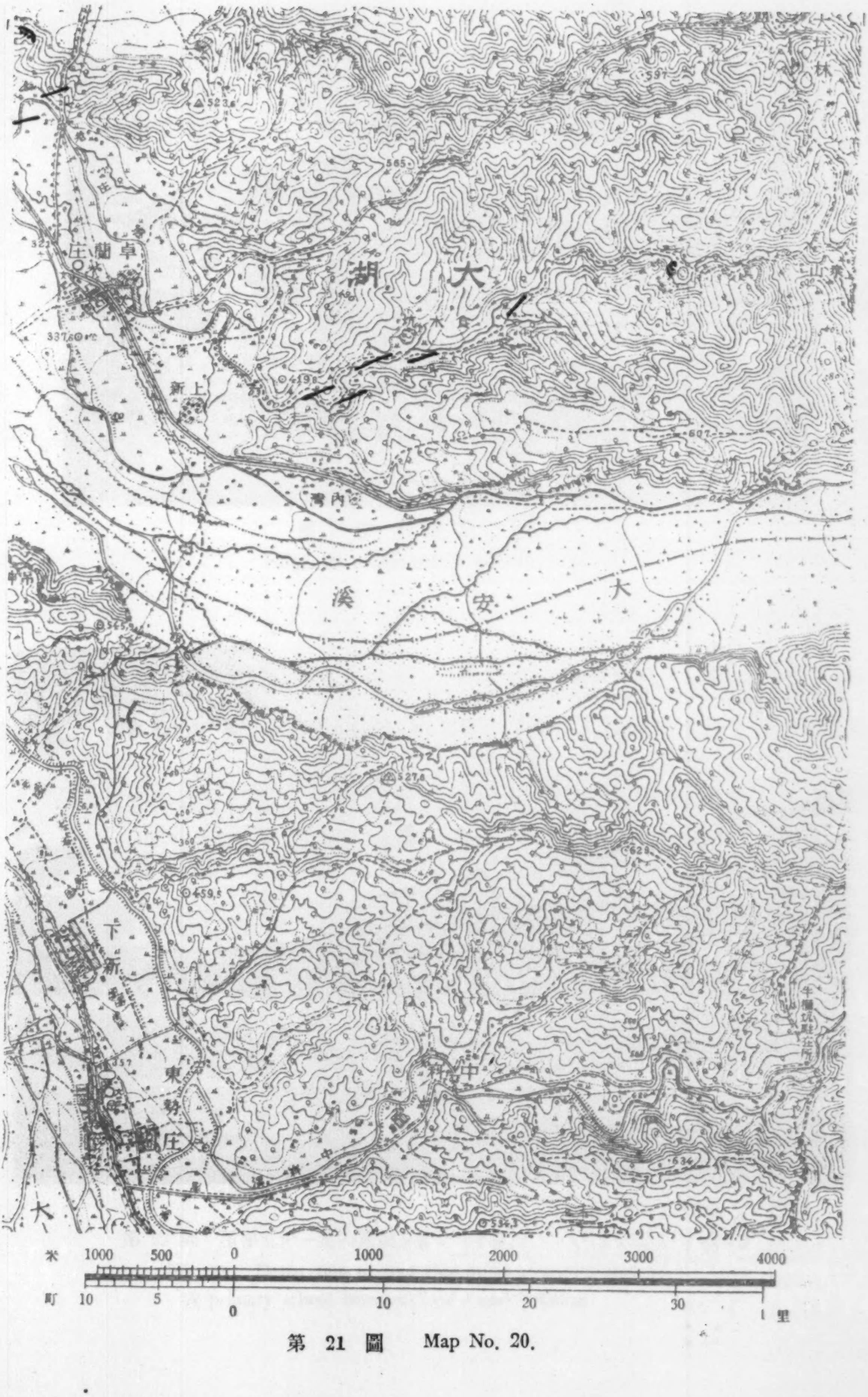
第 18 圖 Map No. 17.


線路屈曲
線路屈曲
H 55
V 30
H 15
V 10
V 50
H 0
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30
1 里

第 19 圖 Map No. 18.

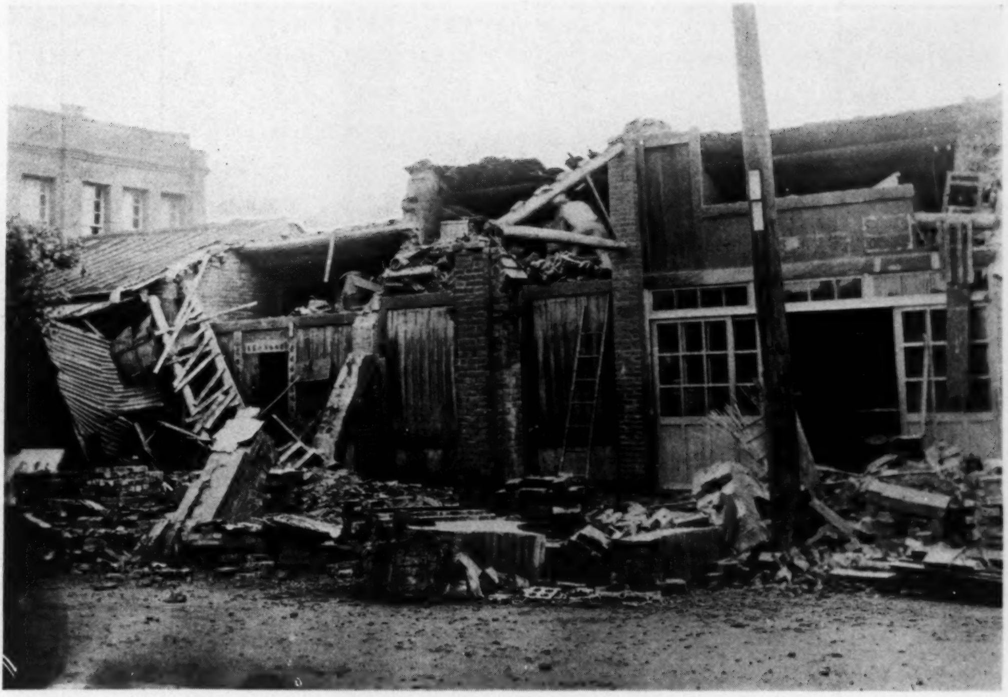

苗栗
三叉庄
豐原
石岡庄
社寮角
梅子脚
土牛
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30 1 里

第 20 圖 Map No. 19.


卓蘭庄
大湖
新上
內灣
大安溪
下新
東勢庄
中
大
米 1000 500 0 1000 2000 3000 4000
町 10 5 0 10 20 30
1 里

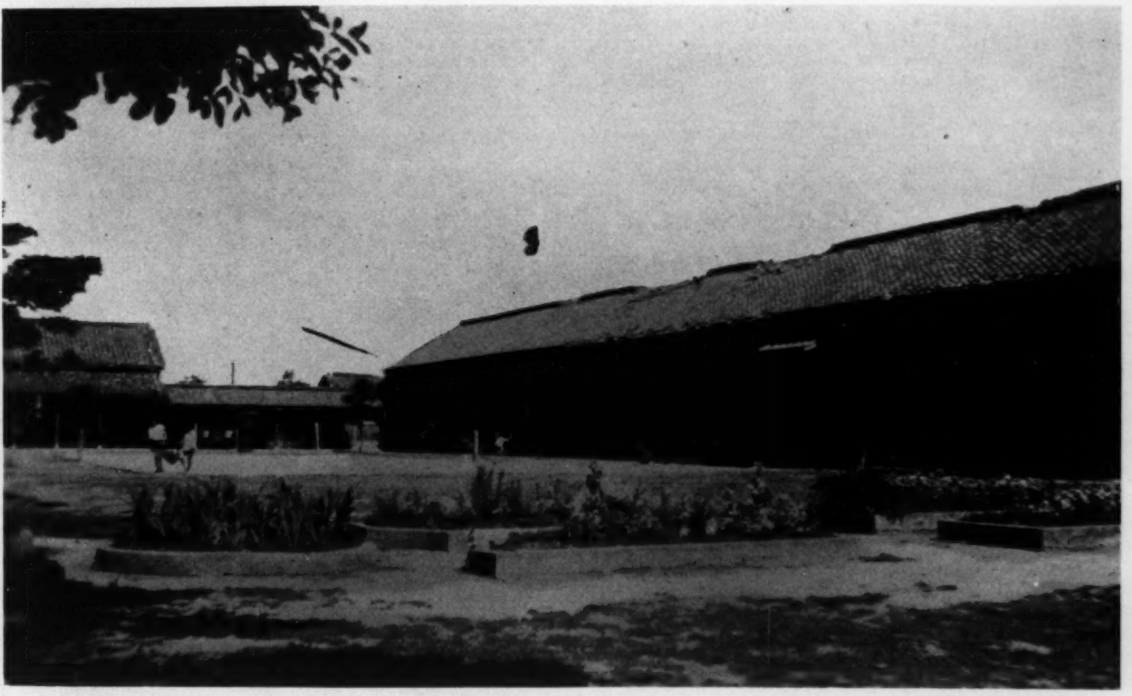
第 21 圖 Map No. 20.

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



第 22 圖　新 竹 市 の 被 害.

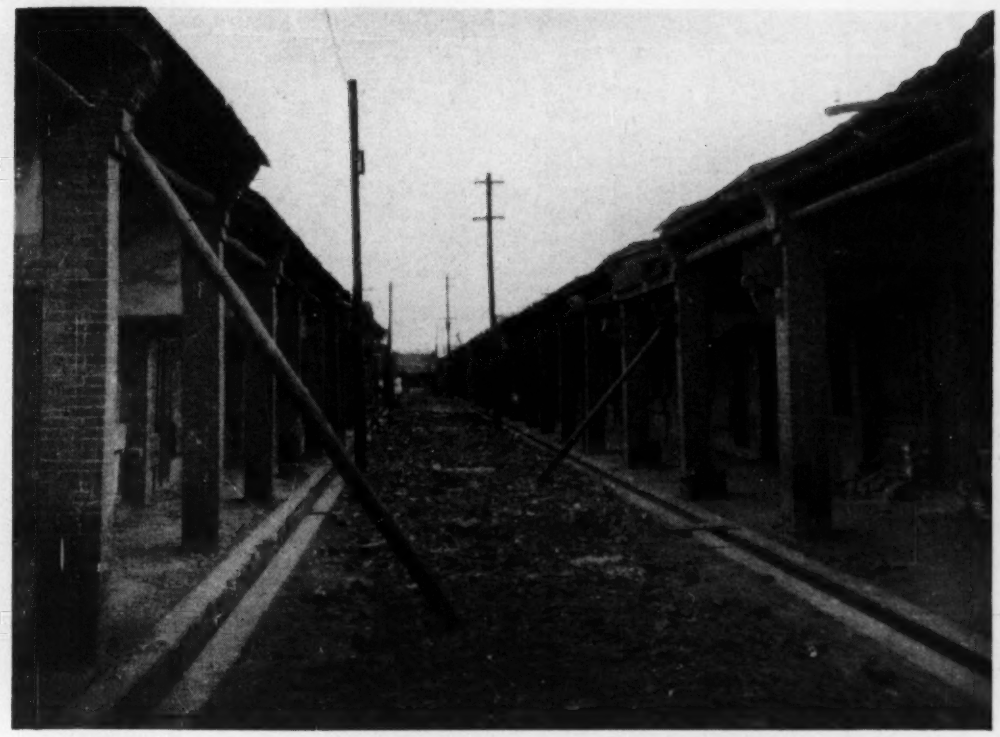
Fig. 22. Damages in Sintiku City.



（5 月 2 日撮影，齊田）

第 23 圖　屋根瓦が一定の間隔を置いて損傷す.（中港竹南間の學校）

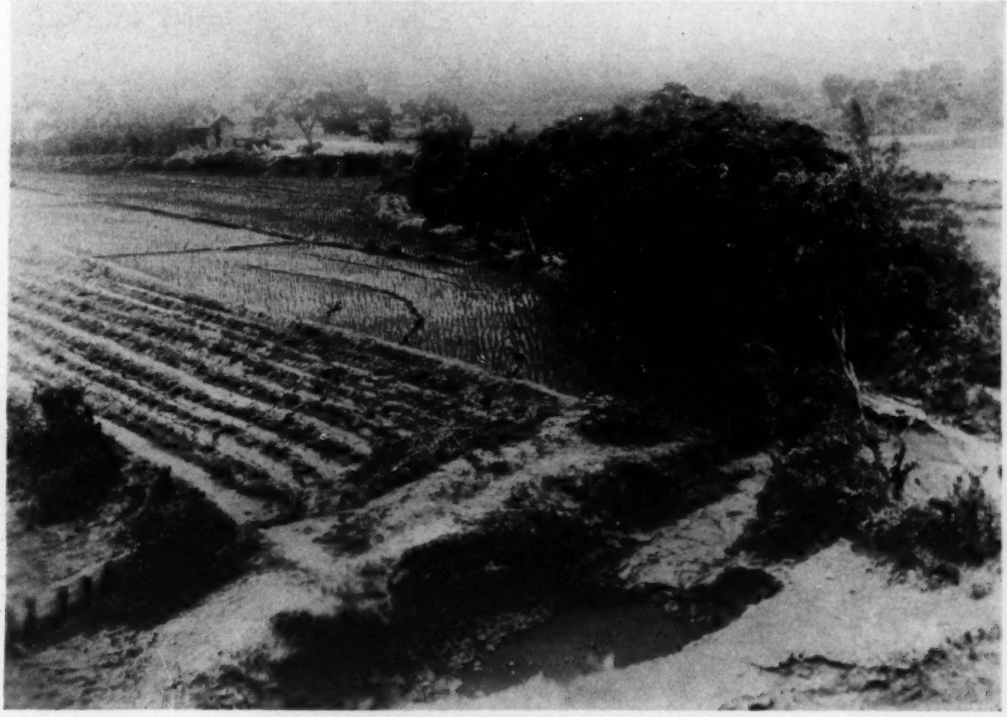
Fig. 23. Destruction of roof ridge tiles at regular interval.
A primary school between Tyûkô and Tikunan.



（5 月 15 日撮影，高橋）

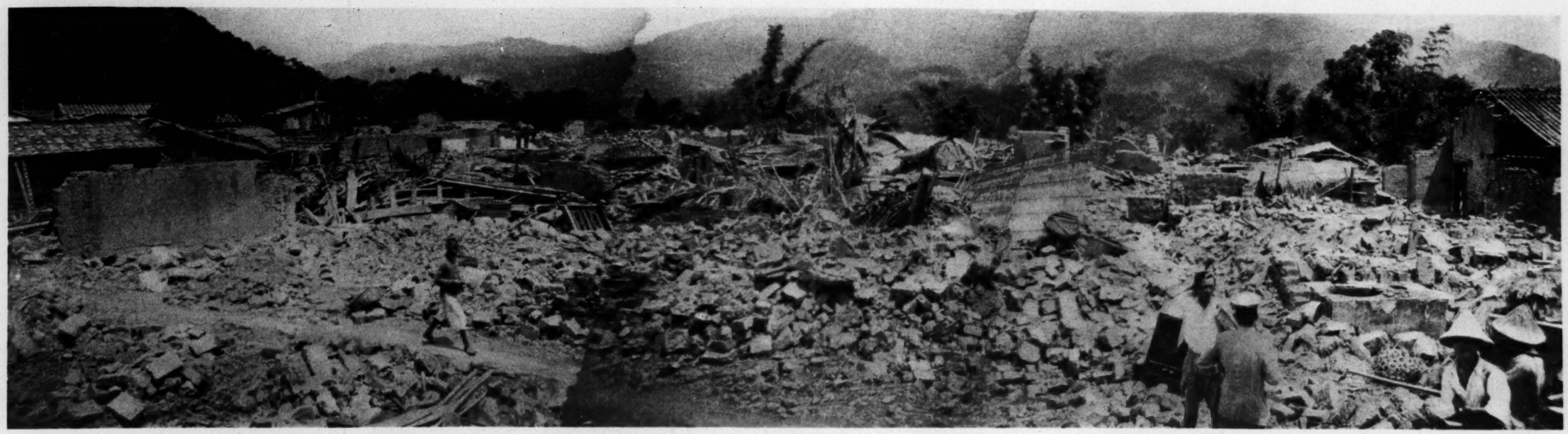
第 24 圖　竹南庄中港の主要道路の被害.

Fig. 24. The main street in Tyûkô, Tikunan-syô.



第 25 圖　竹南庄公館子水田中の亀裂.

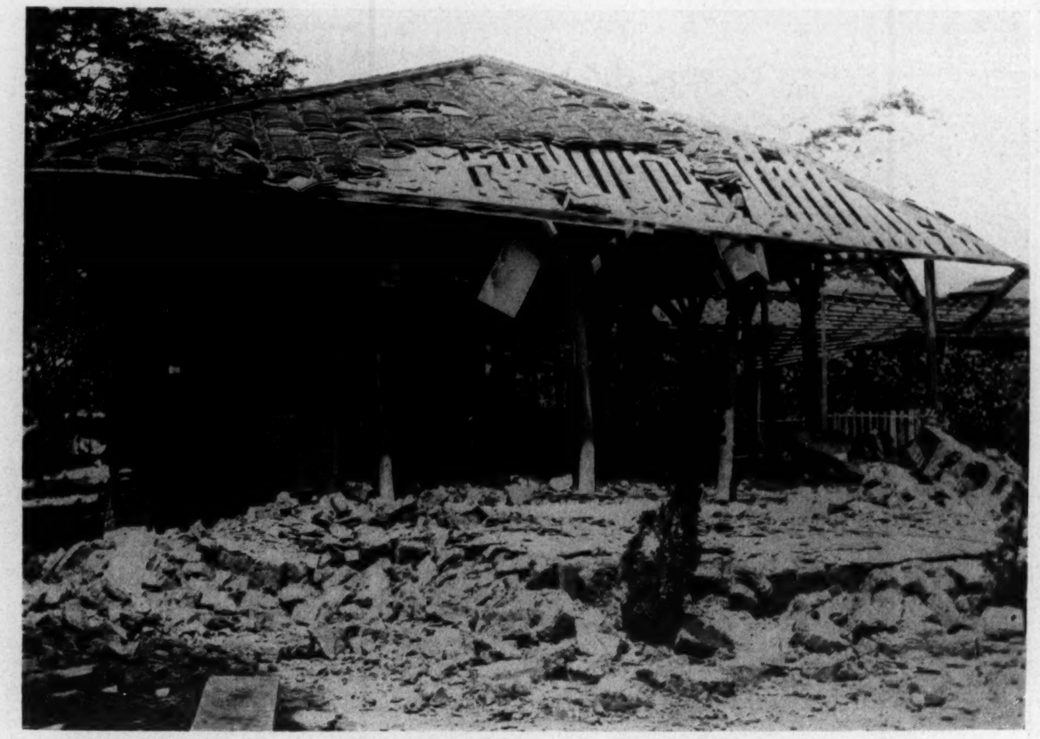
Fig. 25. Fissures in rice-fields near Tikunan.



第 26 圖 峨眉庄峨眉の慘狀.

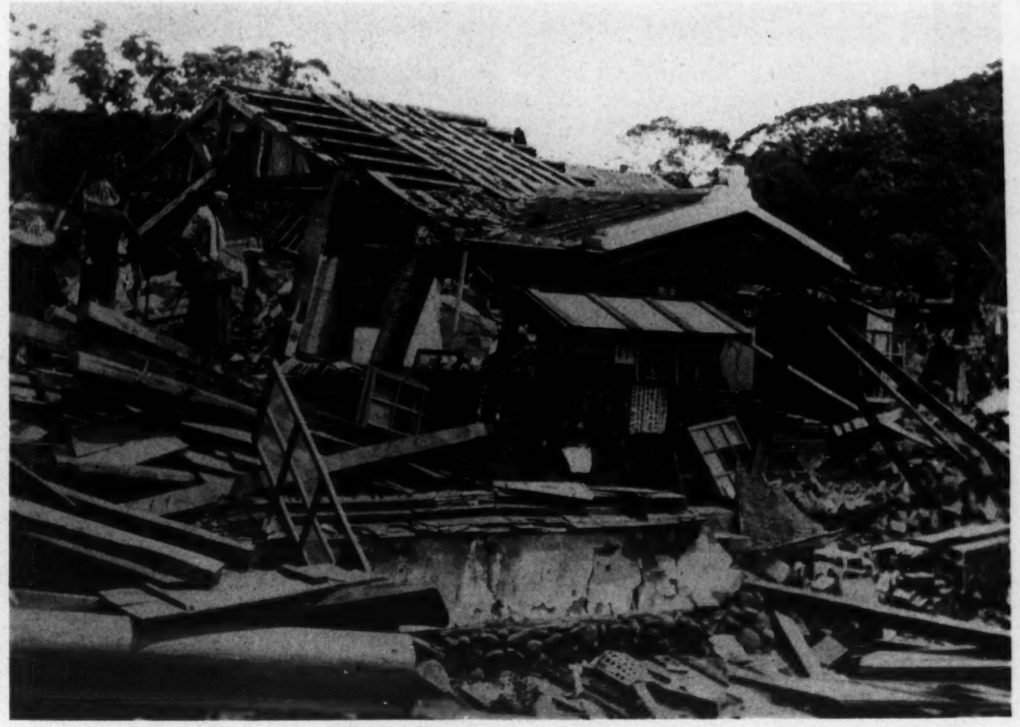
(5 月 17 日撮影，高橋)

Fig. 26. The ruin at Gabi, Gabi-syô.



第 27 圖 峨眉庄公學校.

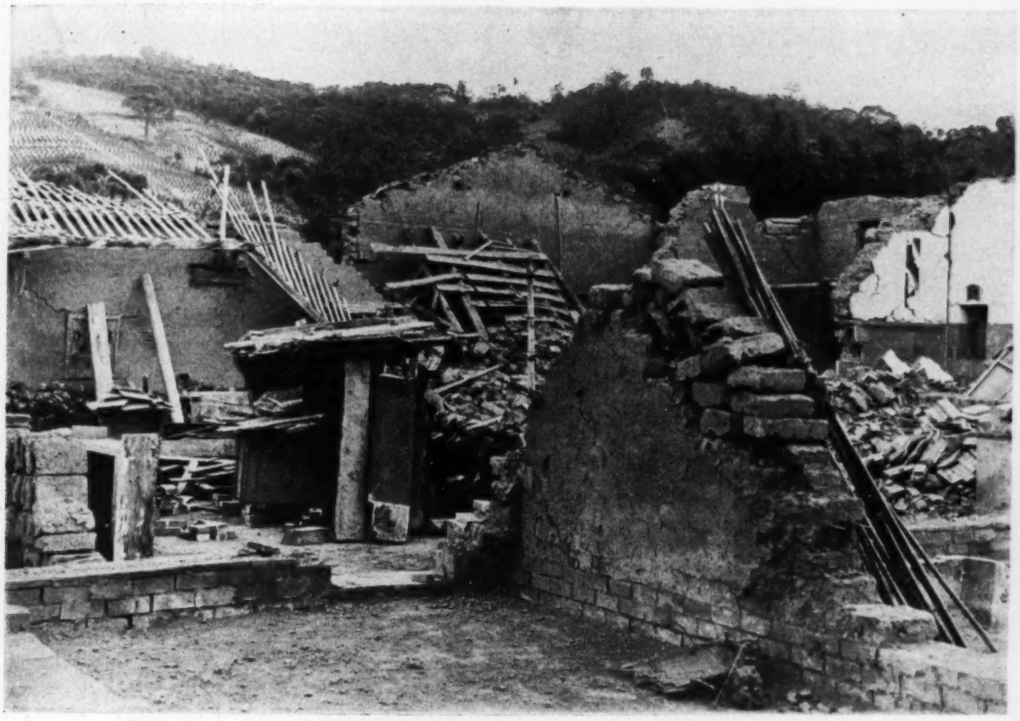
Fig. 27. Gabi primary school, Gabi-syô.



第 28 圖 峨眉庄峨眉役場.

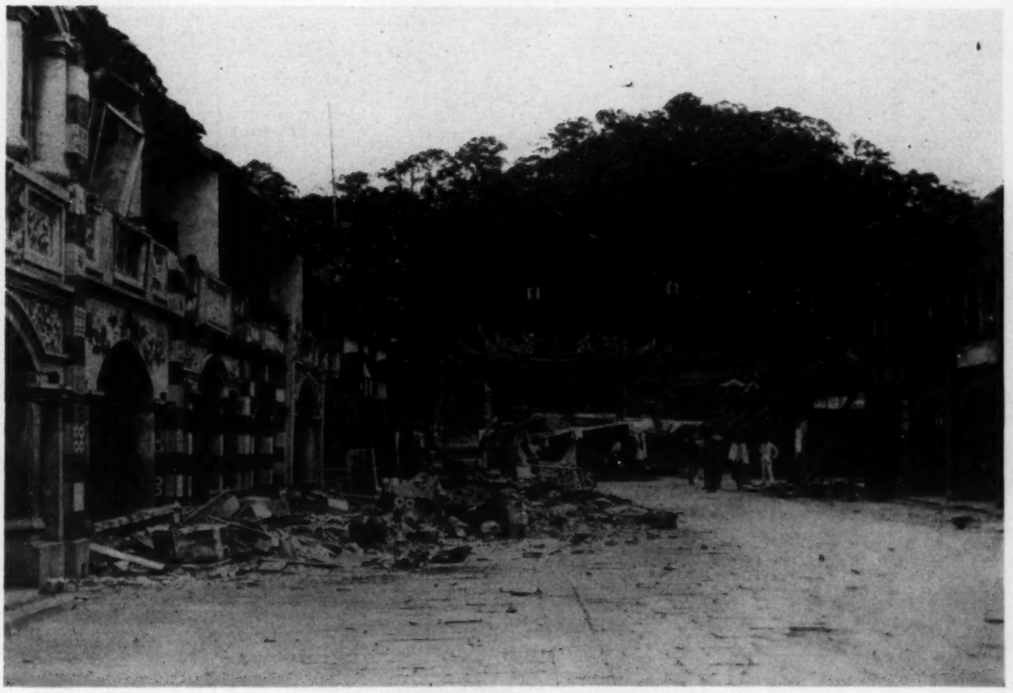
Fig. 28. The Gabi village office, Gabi-syô.

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



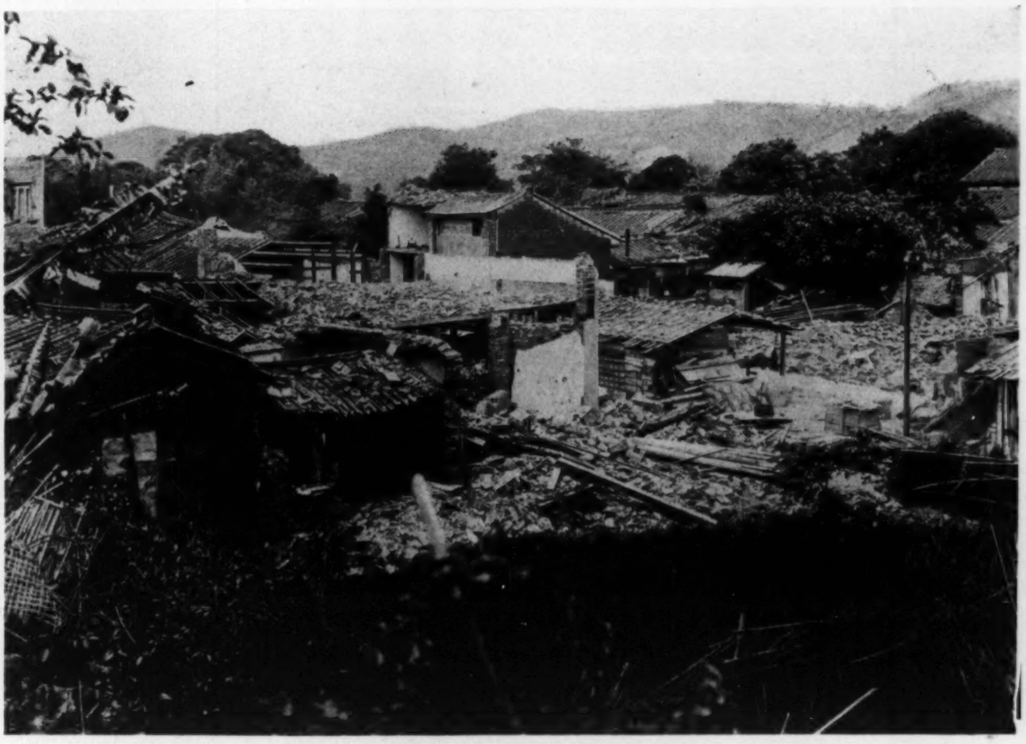
第29圖 峨眉庄藤坪の被害.

Fig. 29. Damages of houses at Tôhei, Gabi-syô.



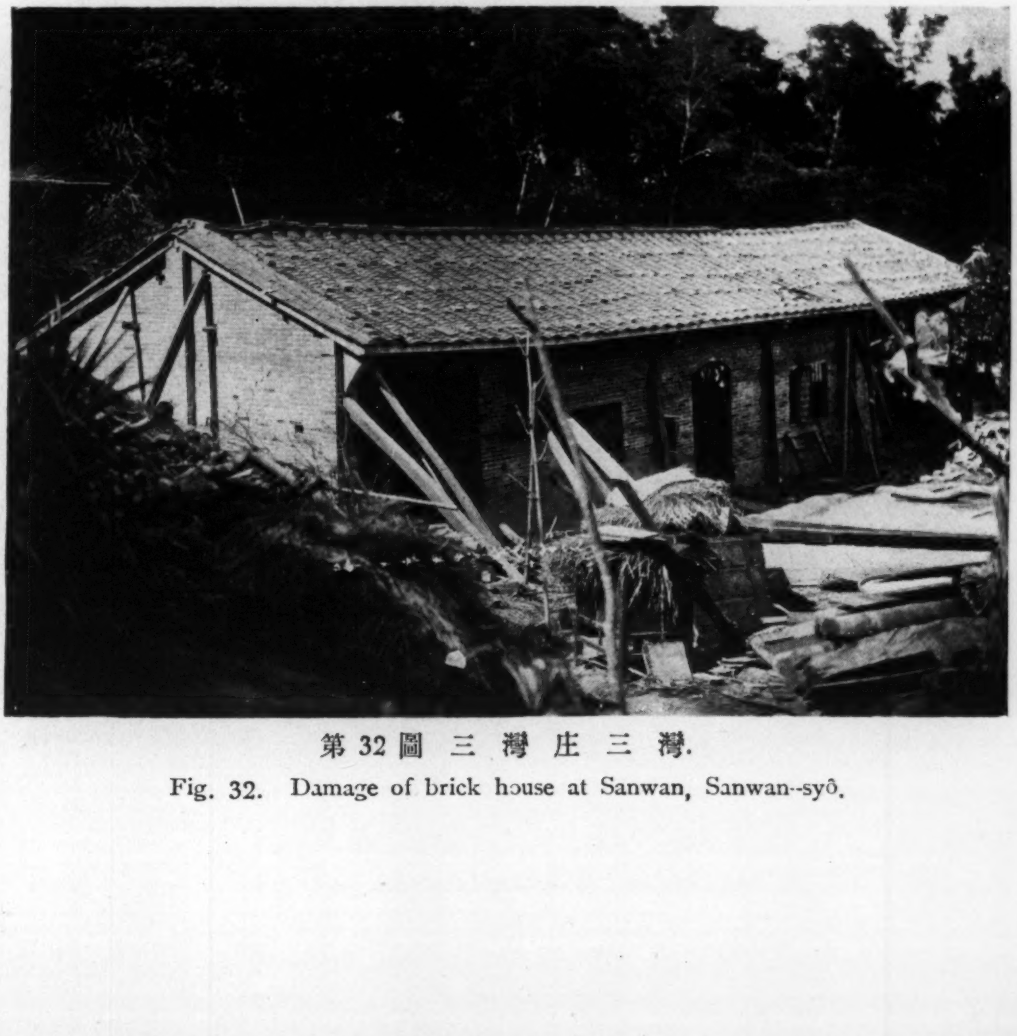
第30圖 北埔庄北埔廟前の被害.

Fig. 30. General view, Hoppo, Hoppo-syô.



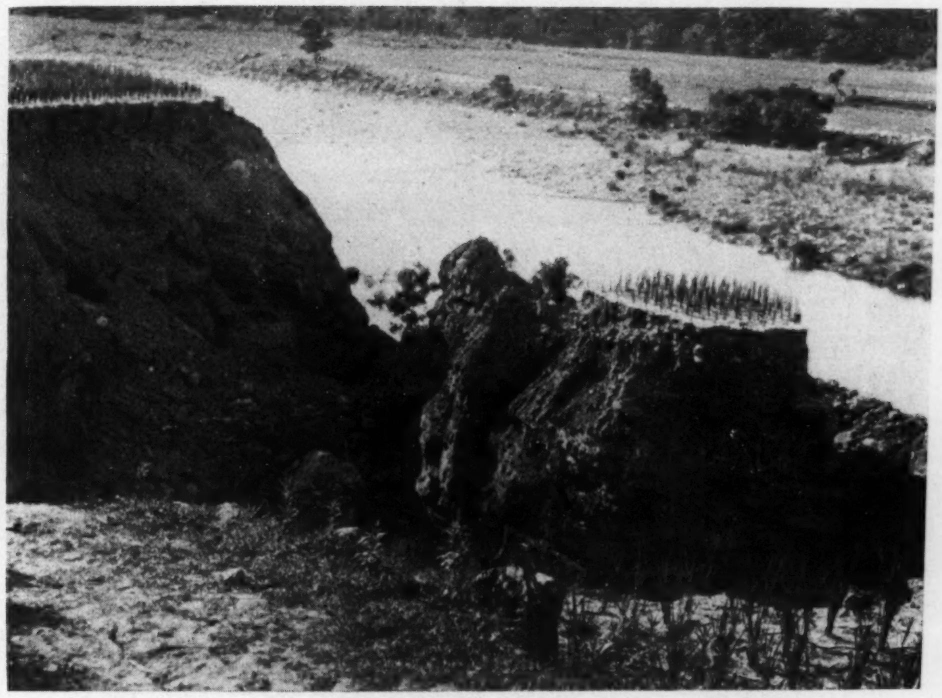
第 31 圖　三灣庄三灣の被害狀態.

Fig. 31. General view, Sanwan.



第 32 圖　三　灣　庄　三　灣.

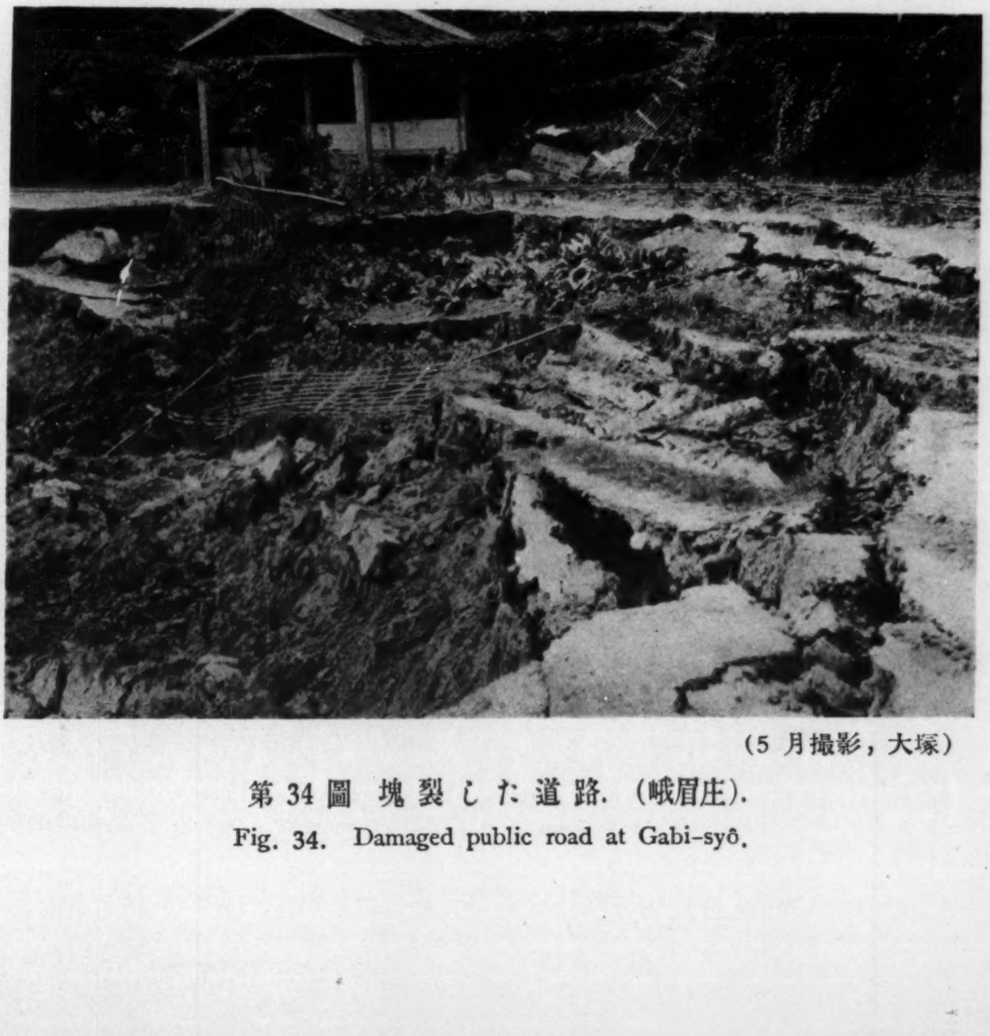
Fig. 32. Damage of brick house at Sanwan, Sanwan-syô.



(5 月撮影，大塚)

第 33 圖　中港溪北岸四灣の地辷り．中新統の岩層は
大きな3つの地塊になり，河の方へ辷つてゐる．

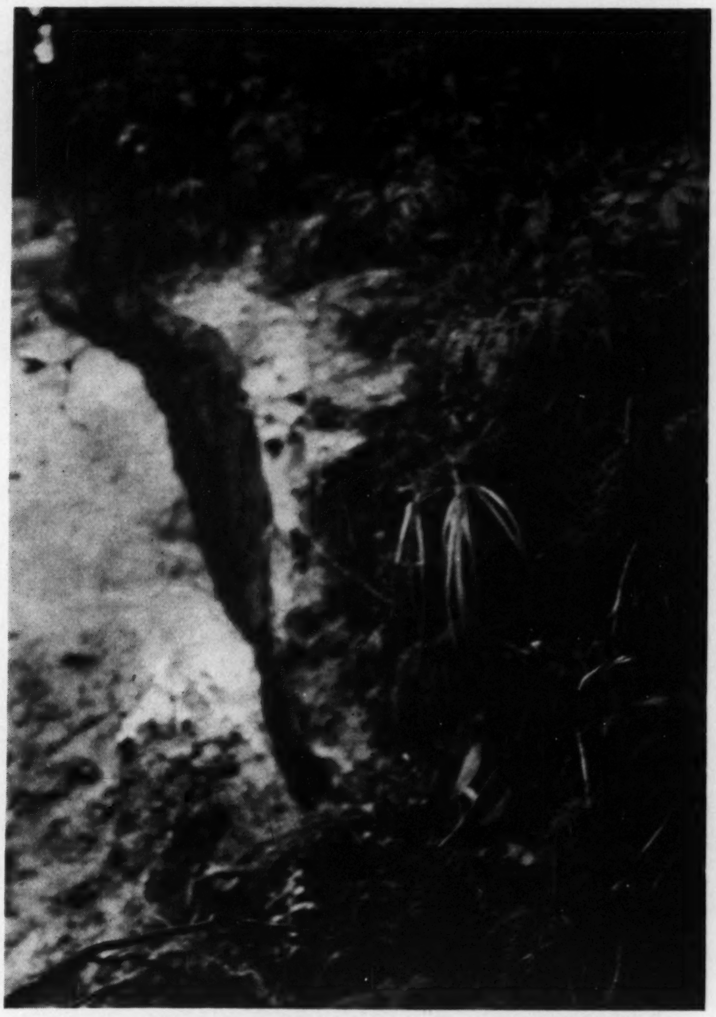
Fig. 33. Displaced rice-field which was damaged by earthquake motions, at Siwan, south side of the river Tyukô-kei.



(5 月撮影，大塚)

第 34 圖　塊裂した道路．(峨眉庄)．

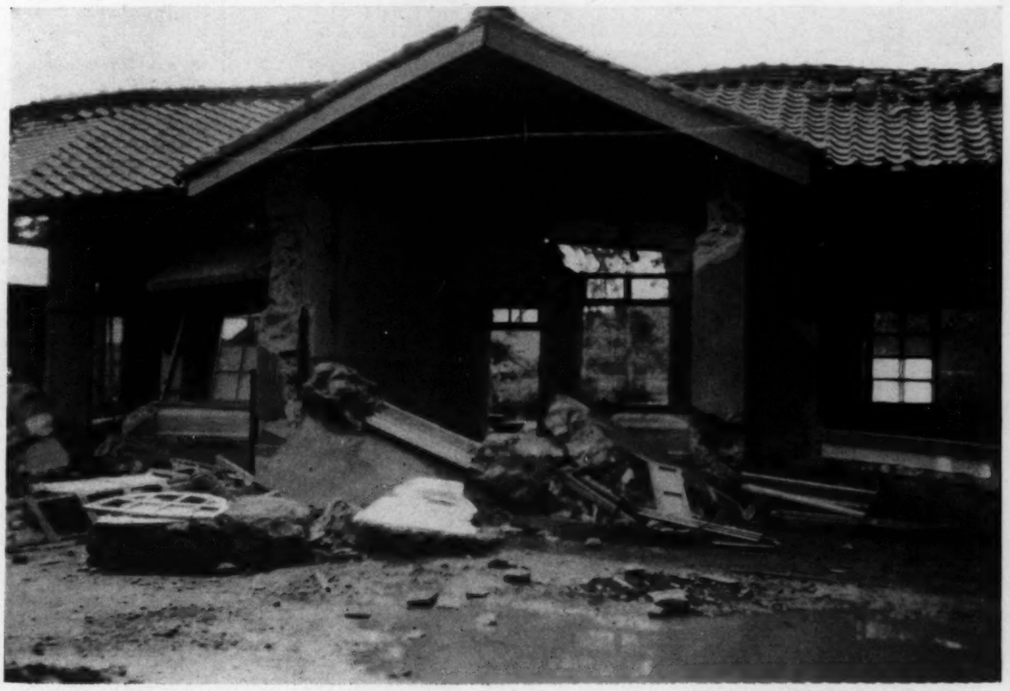
Fig. 34. Damaged public road at Gabi-syô.



(5 月撮影)

第 35 圖　紙湖地震斷層. 獅頭山の西麓，白色砂岩を截る.

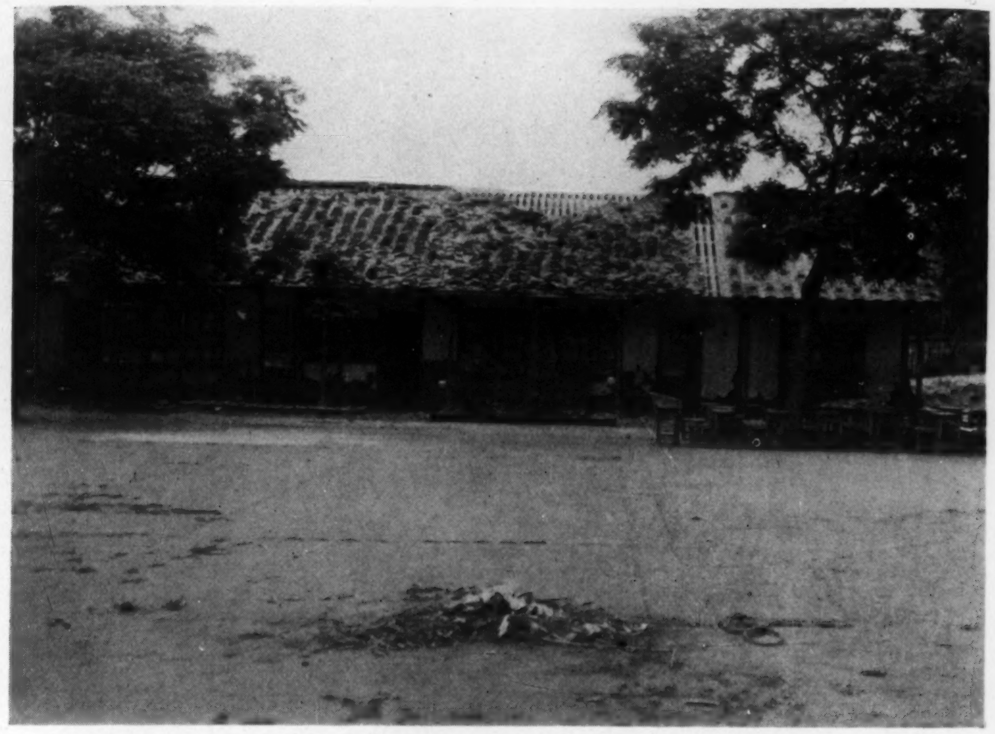
Fig. 35. Siko earthquake fault, at the western foot of Mt. Sitô-san. Photograph shows the earthquake fault cut the White Sandstone bed.



(5 月 14 日撮影，高橋)

第 36 圖　コンクリート造巡査派出所の破損 (三灣庄大河底).

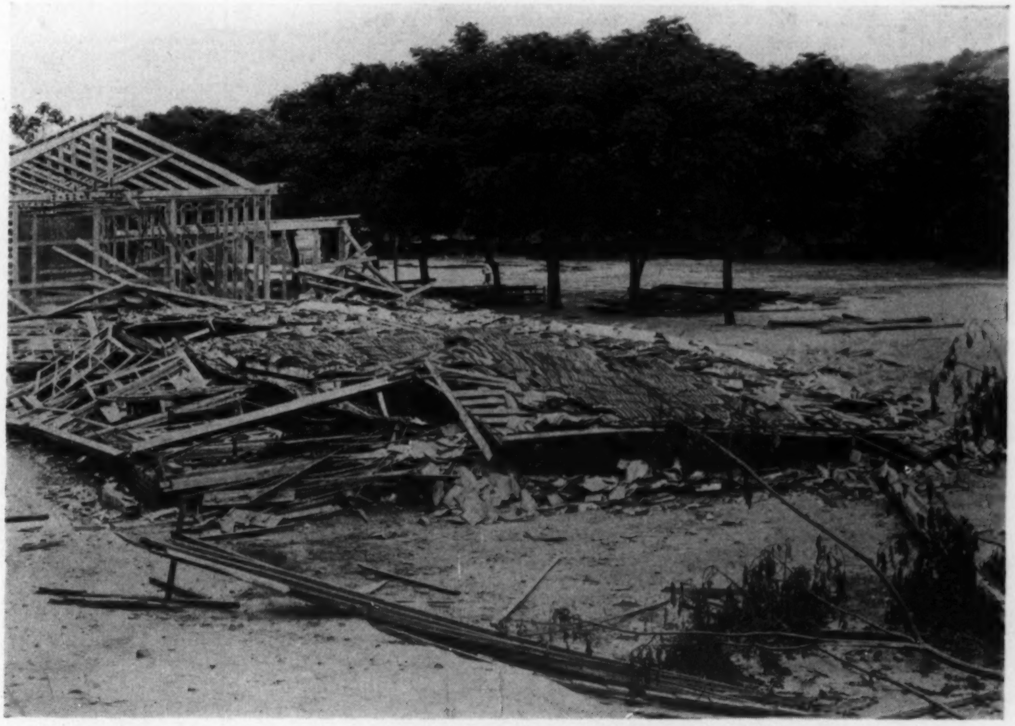
Fig. 36. The destroyed police station constructed of concrete at Taikatei, Sanwan-syô.



(5 月 14 日撮影，大塚)

第 37 圖　三灣庄大河底の公學校.

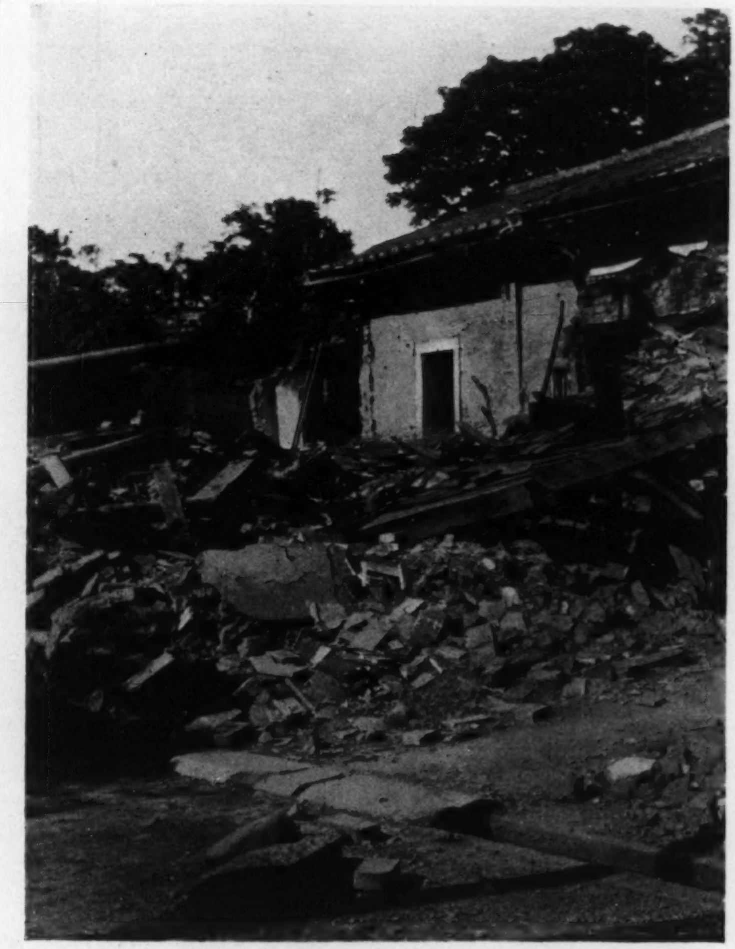
Fig. 37. Primary school at Taikatei, Sanwan-syô.



第 38 圖　三灣庄大河底公學校.

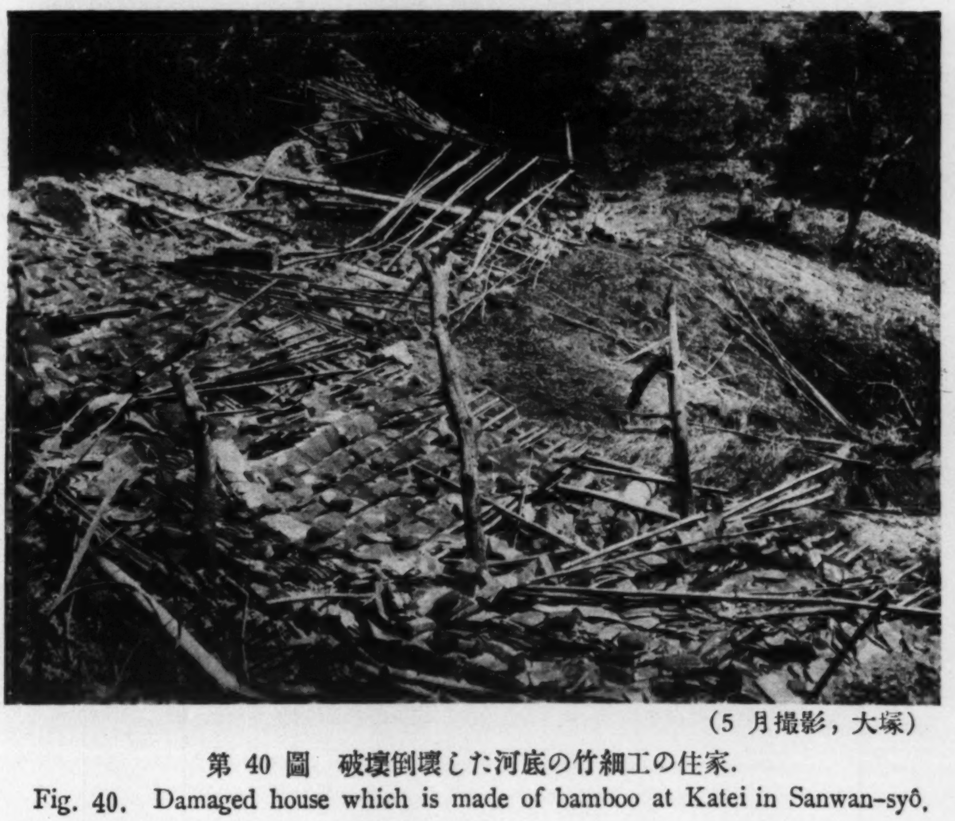
Fig. 38. Primary school at Taikatei, Sanwan-syô.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



(5 月撮影，大塚)

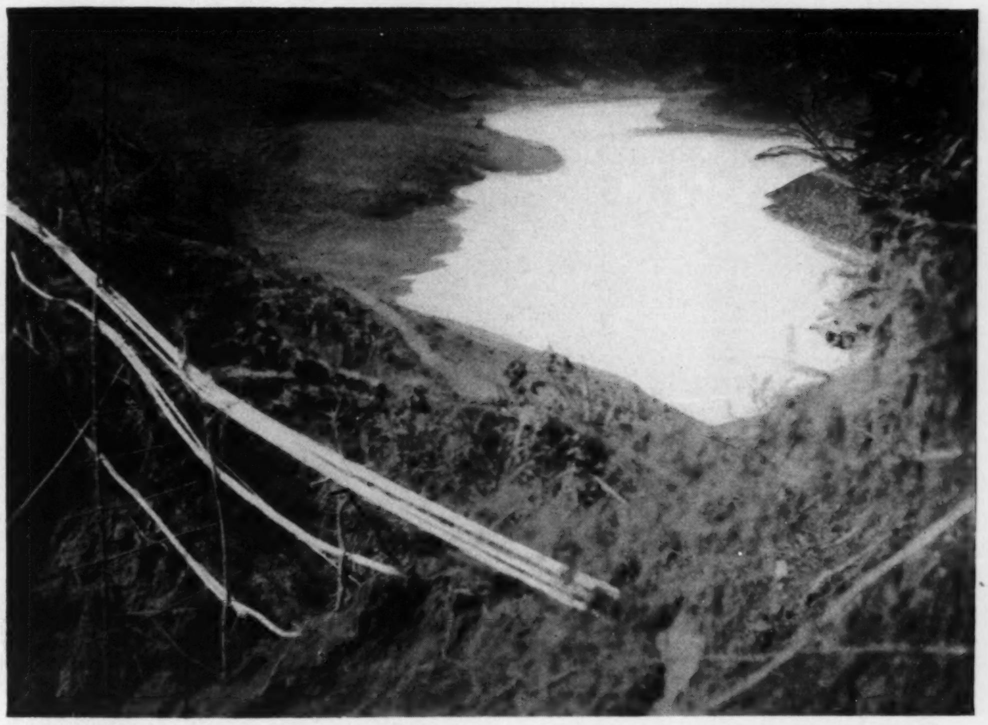
第 39 圖　大河底八股の廟．中央部を殘して兩翼は倒壞した．
Fig. 39. Ruined "byô" (temple) at Hakko in Sanwan-syô.



(5 月撮影，大塚)

第 40 圖　破壞倒壞した河底の竹細工の住家．
Fig. 40. Damaged house which is made of bamboo at Katei in Sanwan-syô.

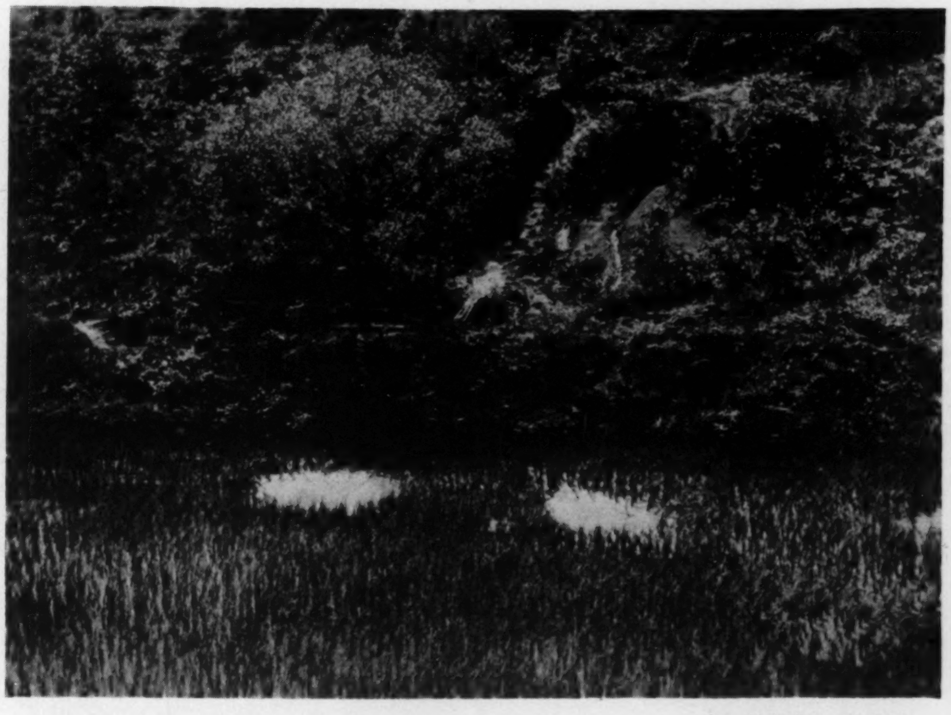
(震研彙報別册　第三號　報告圖版)



（5 月 14 日撮影，高橋）

第 41 圖　三灣庄大河底の大貯水池の被害.

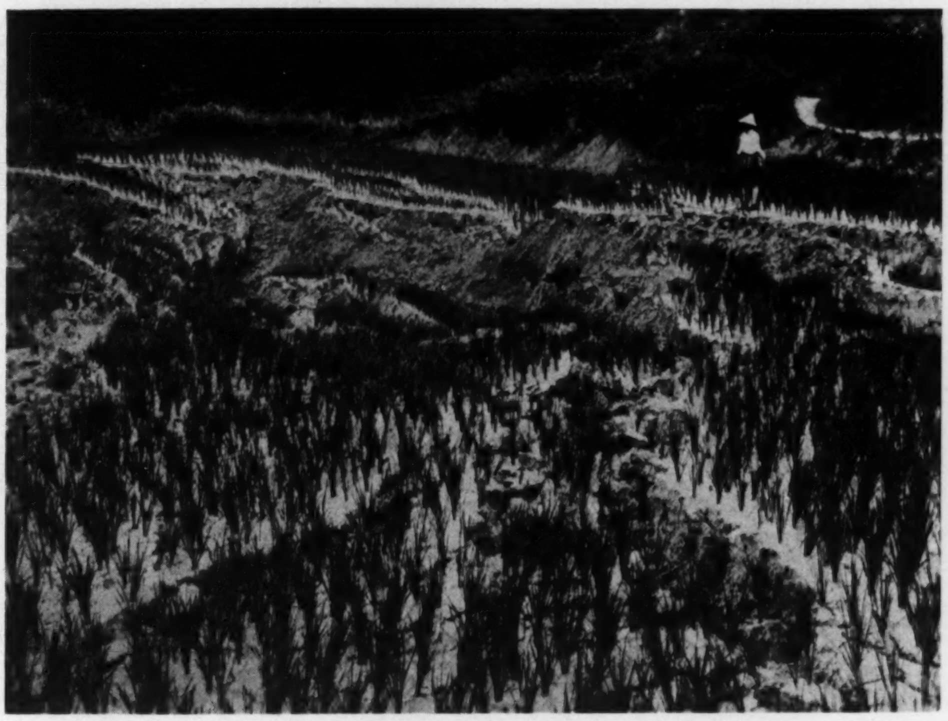
Fig. 41. The destroyed earth-dam at Taikatei, Sanwan-syô.



（5 月撮影，大塚）

第 42 圖　砂を噴き出した水田（河底の東 1 km).

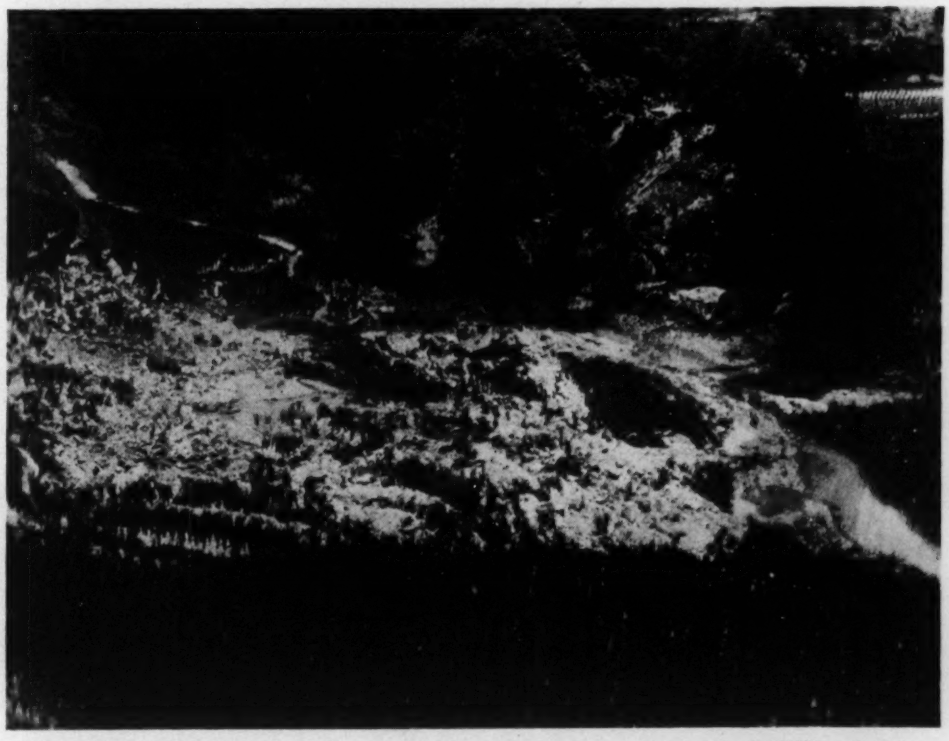
Fig. 42. Cones of ejected sand in the rice-field, 1 km east of Katei in Sanwan-syô.



（5 月撮影，大塚）

第 43 圖　塊裂した水田（河底にて）.

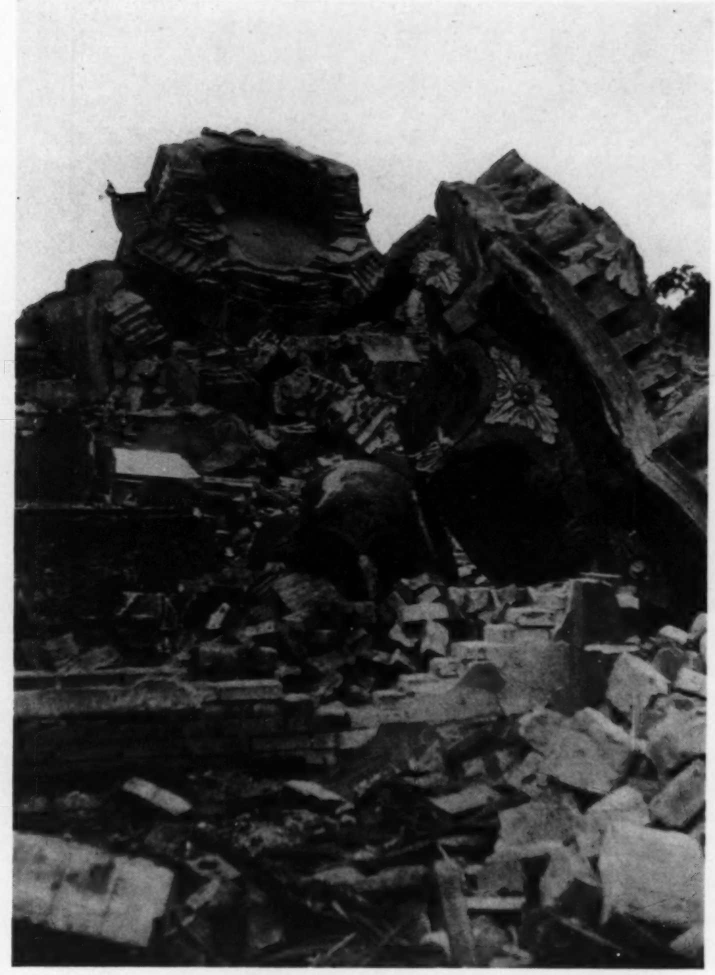
Fig. 43. Damaged rice-field at Katei in Sanwan-syô.



（5 月撮影，大塚）

第 44 圖　塊裂して辷つた水田（大河底八股にて）.

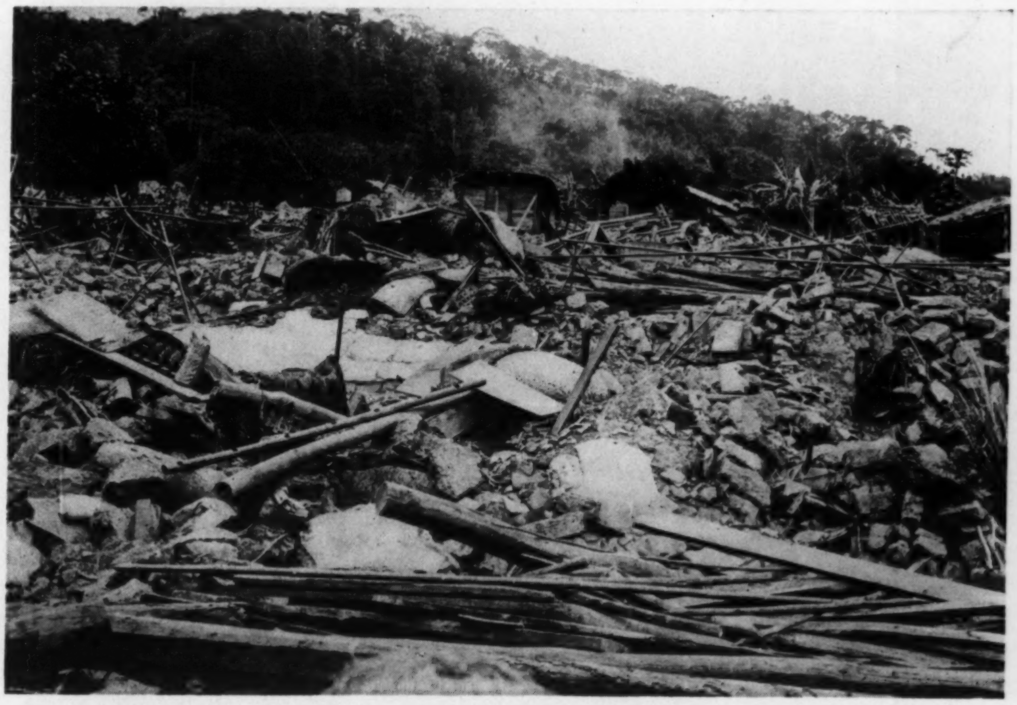
Fig. 44. Damaged rice-field at Hakko in Sanwan-syô.



（5 月 15 日撮影，鈴木）

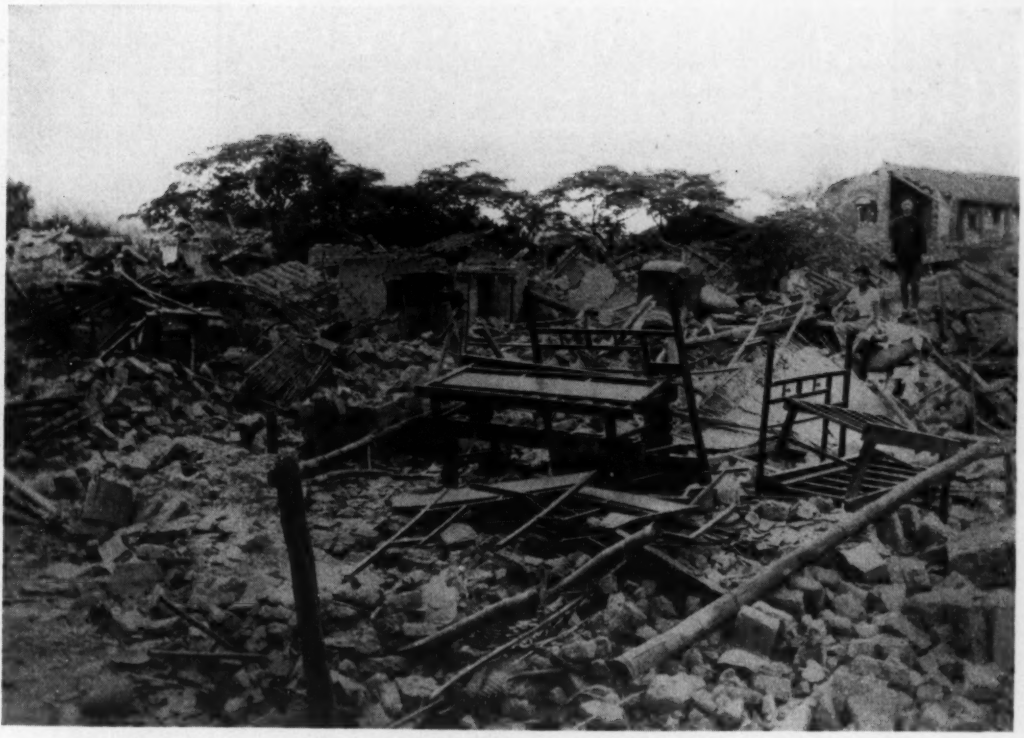
第 45 圖　獅頭山勸化堂納骨堂（6 層の塔，高さ 70 尺，鐵筋入り煉瓦造）の轉倒.

Fig. 45. Sitô-zan. Overturning of a six-storied pagoda, constructed of brick and reinforced-concrete.



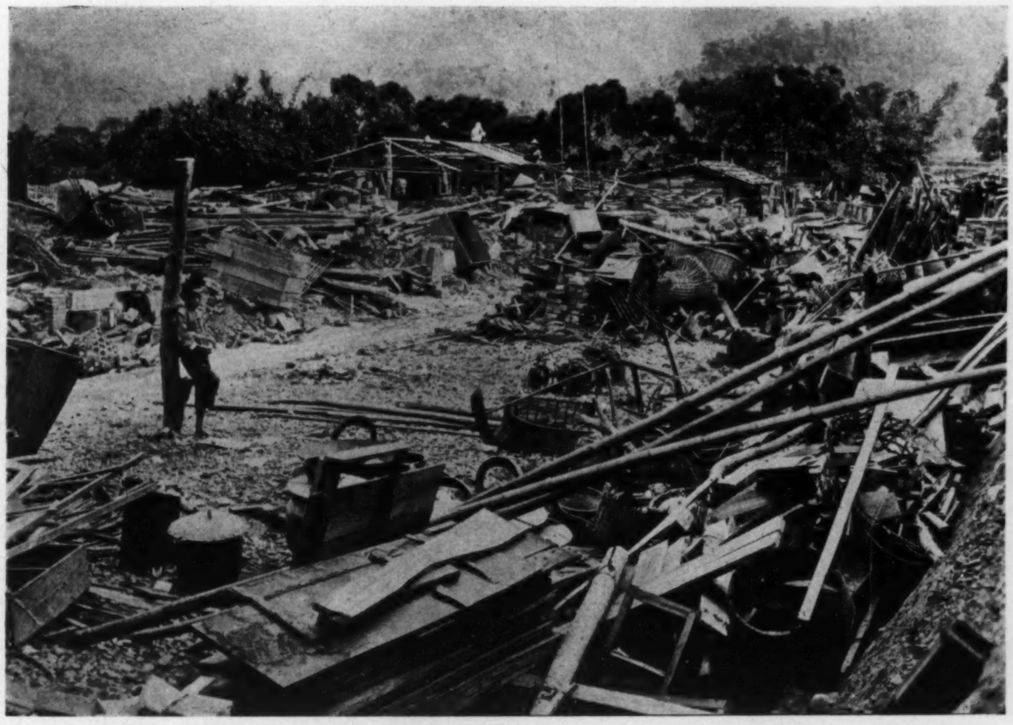
第 46 圖　南庄，小南埔.

Fig. 46. General view, Syônampo in Nan-syô.



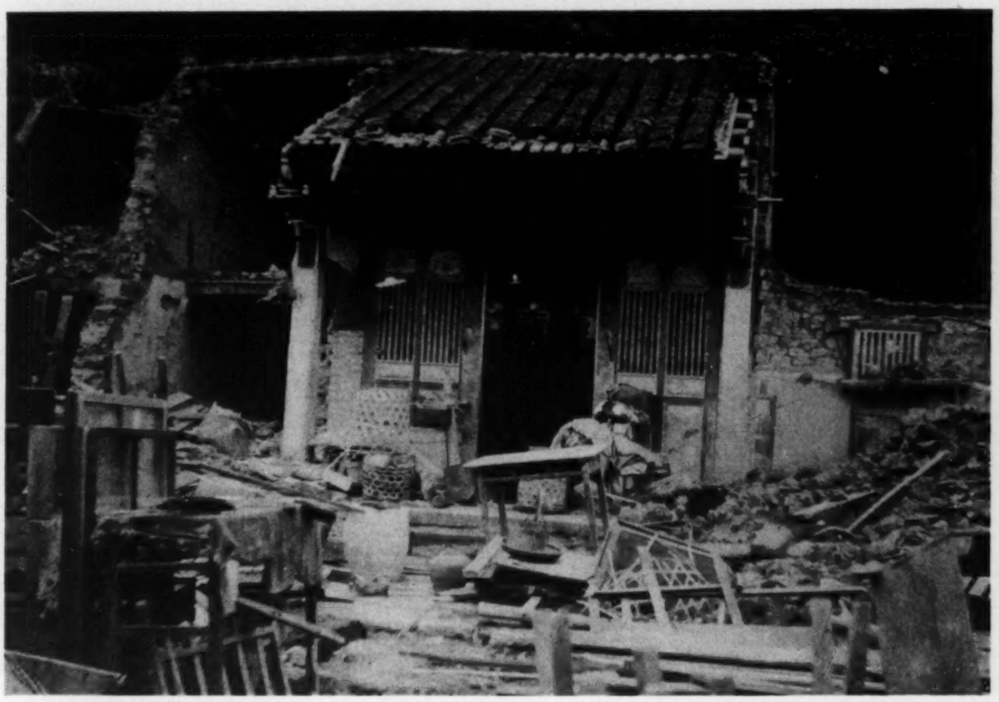
第 47 圖 南庄大南埔の被害.

Fig. 47. General view, Tainampo in Nan-syô.



第 48 圖 南 庄 田 尾.

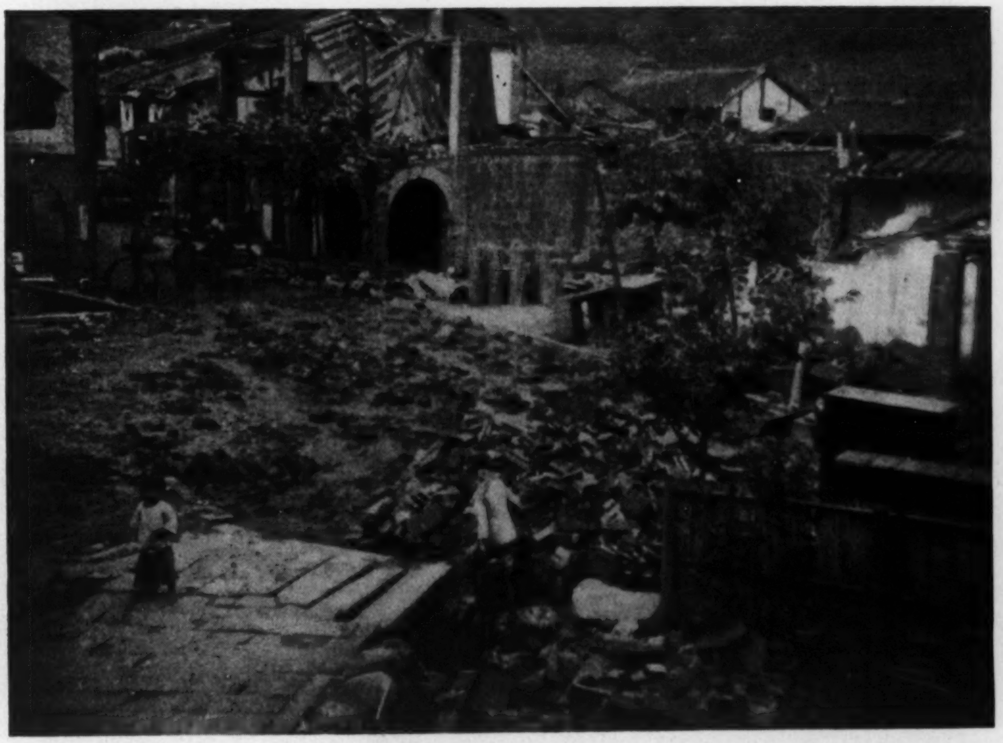
Fig. 48. General view, Denbi in Nan-syô.



(5 月 15 日撮影，鈴木)

第 49 圖 南庄田尾の廟.

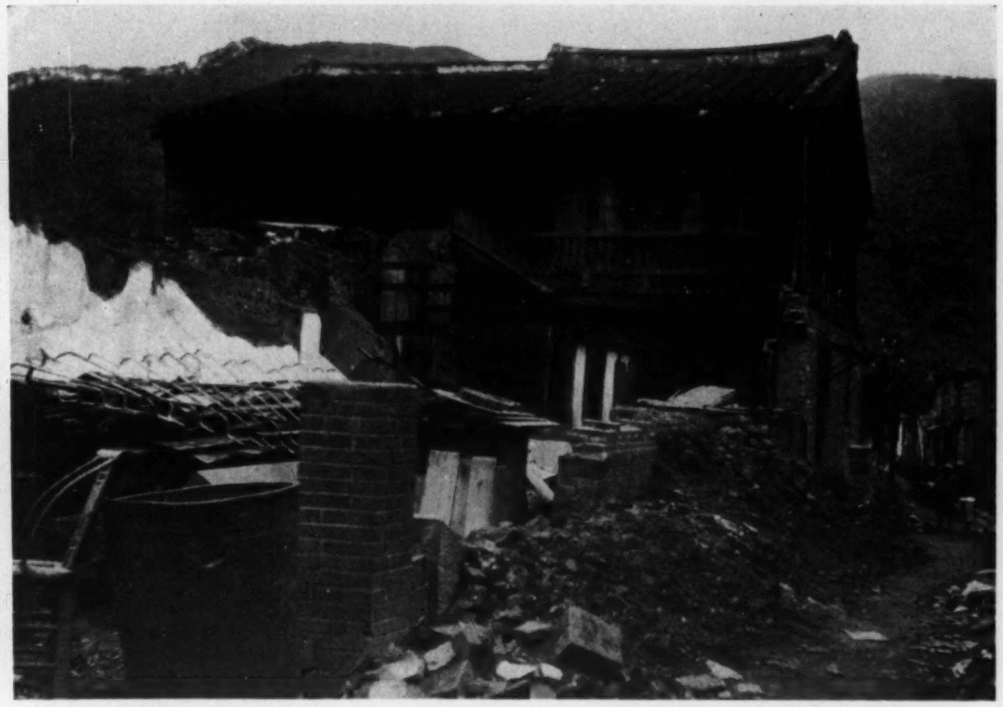
Fig. 49. The native temple at Denbi, Nan-syô.



(5 月 14 日撮影，高橋)

第 50 圖 南庄の被害.

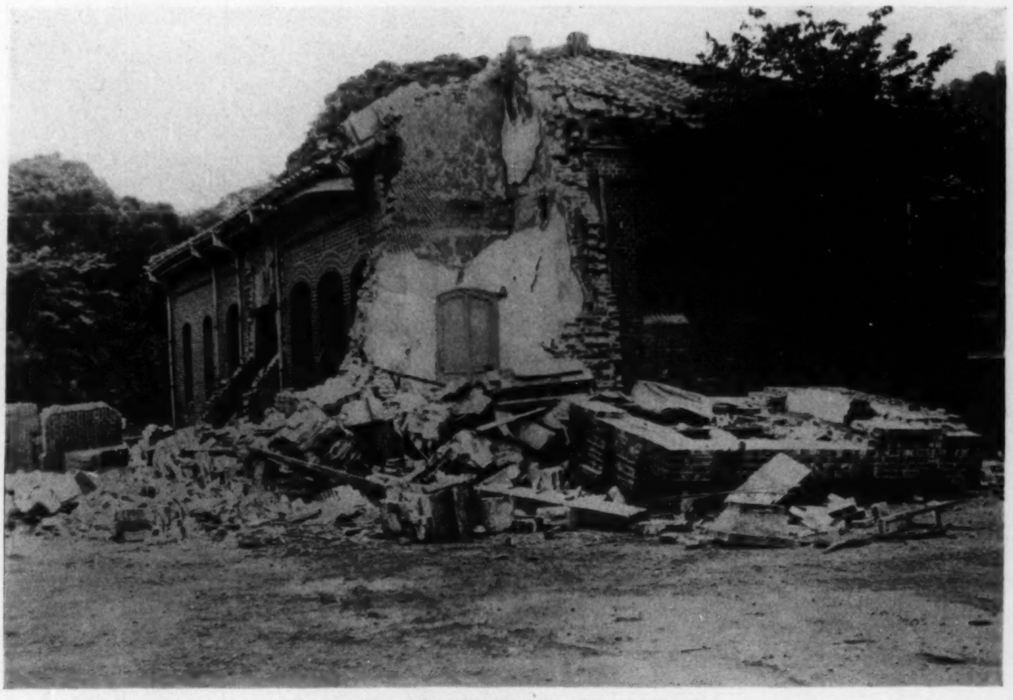
Fig. 50. The ruin at Nan-syô.



(5 月 15 日撮影，鈴木)

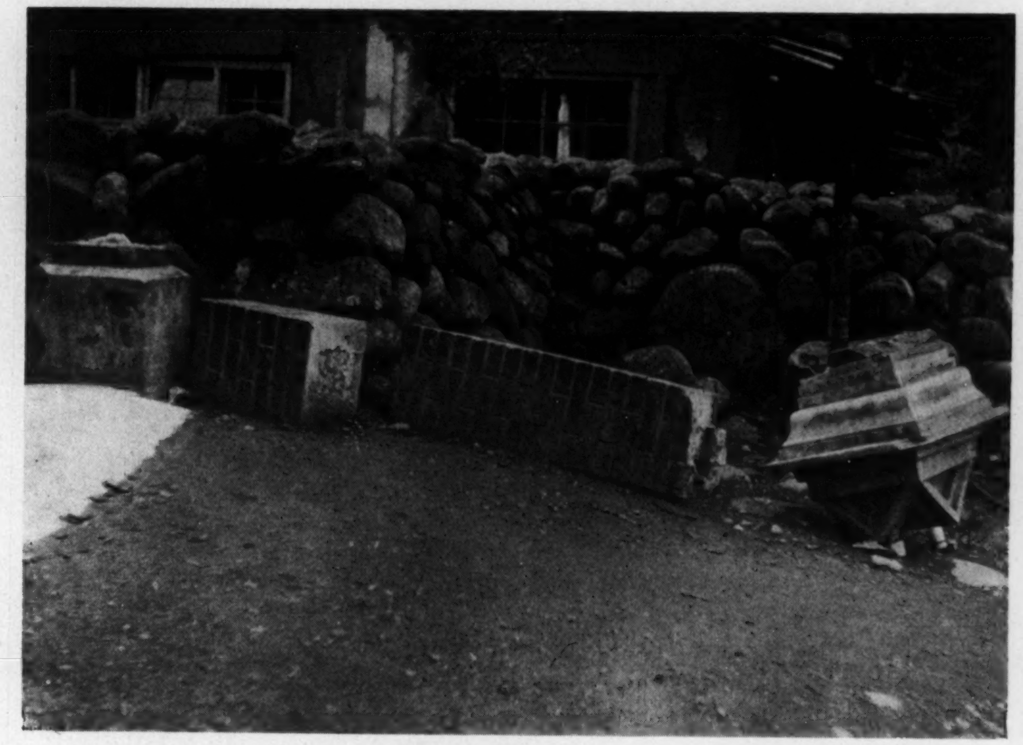
第 51 圖 南庄. 木造式家屋は倒潰せざりしもその前方の土埆家屋は潰れたり.

Fig. 51. Nan-syô. A wooden framed house suffered no severe damage, whereas a *dokaku* house in front of it was totally destroyed.



第 52 圖 南庄警察署の被害.

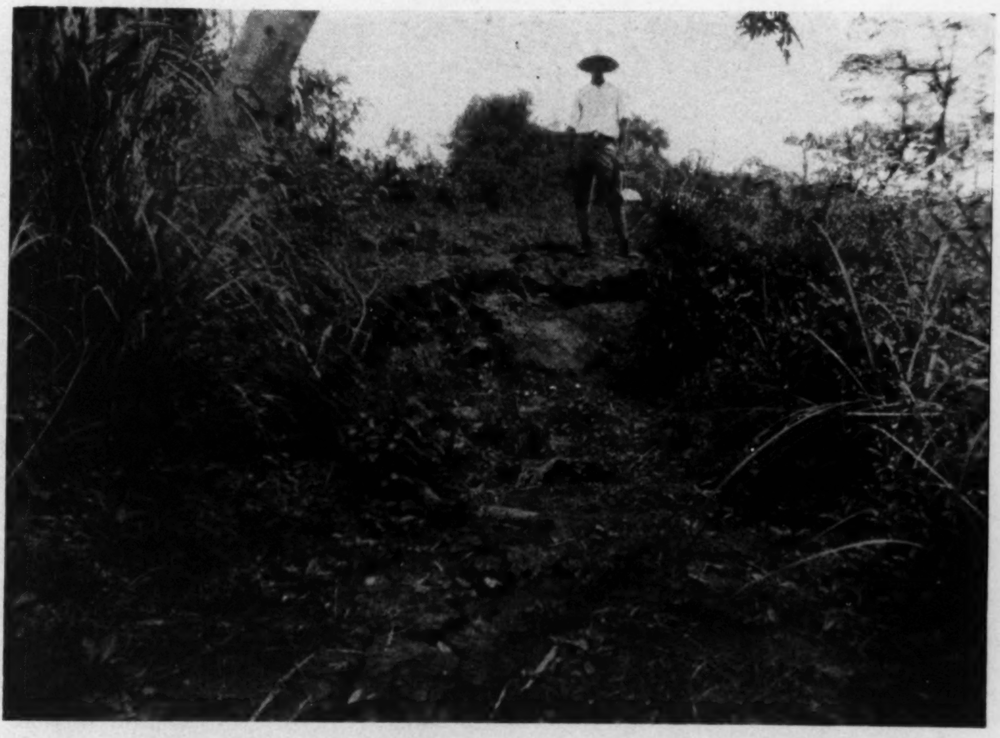
Fig. 52. Police office in Nan-syô.



(5 月 15 日撮影，鈴木)

第 53 圖 南庄警察署の門柱.

Fig. 53. The gate-post of the Nansyô police office.

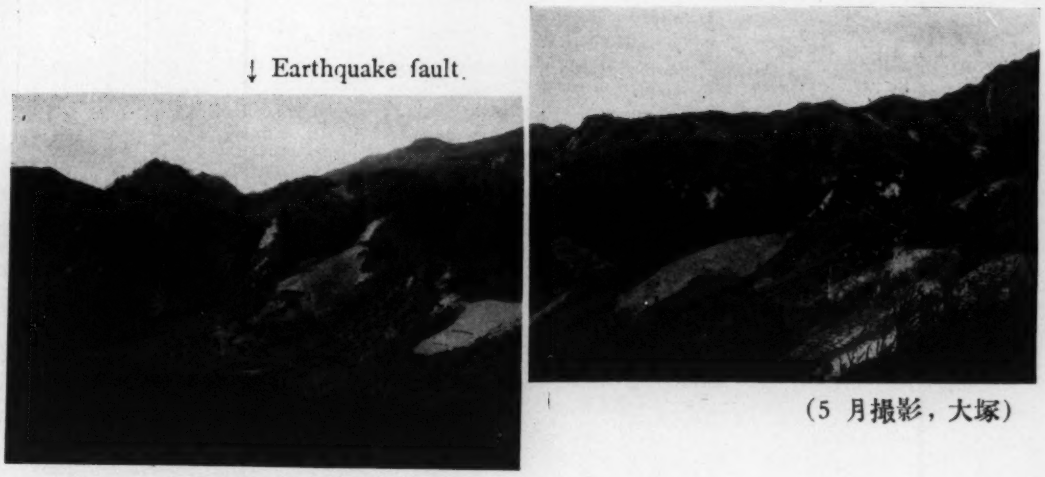


(5 月 14 日撮影，高橋)

第 54 圖 神卓山々稜の亀裂.

Fig. 54. The fissures at the Sintakusan mountain ridge.

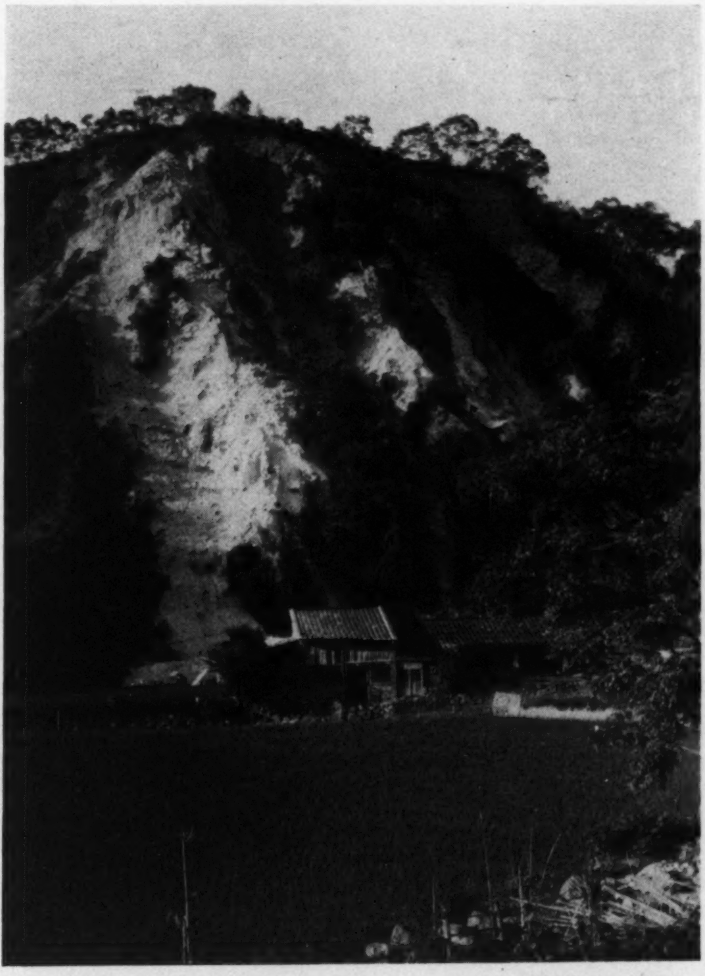
（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



（5 月撮影，大塚）

第 55 圖　神卓山々稜の地形.

Fig. 55. Sintakusan ridge. (Back ground on the right of the figure). Photograph shows the kern-kol and kern-but topography on the west of Sintakusan. (Left side of the figure.) This photograph was taken from the pass, south of Simotaikwa, to the north.

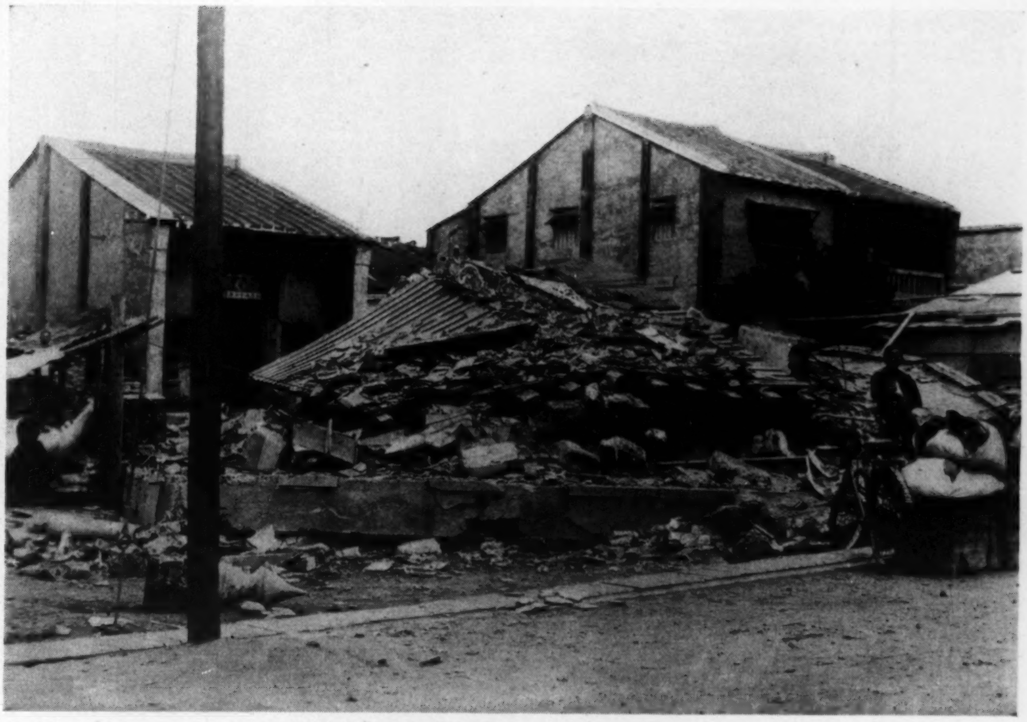


（5 月撮影，大塚）

第 56 圖　南庄の東に於ける地震による白色砂岩の崖崩.

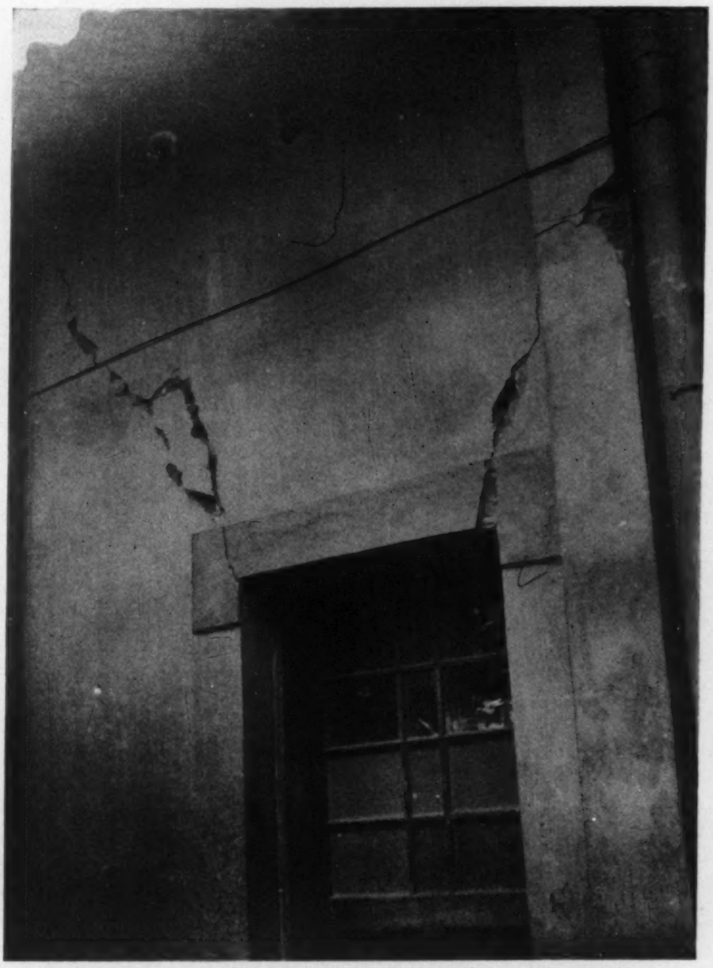
Fig. 56. Falling of scarp of White Sandstone bed, east of Nansyô.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



第 57 圖 後龍の被害狀況.

Fig. 57. General condition at Kôryû.

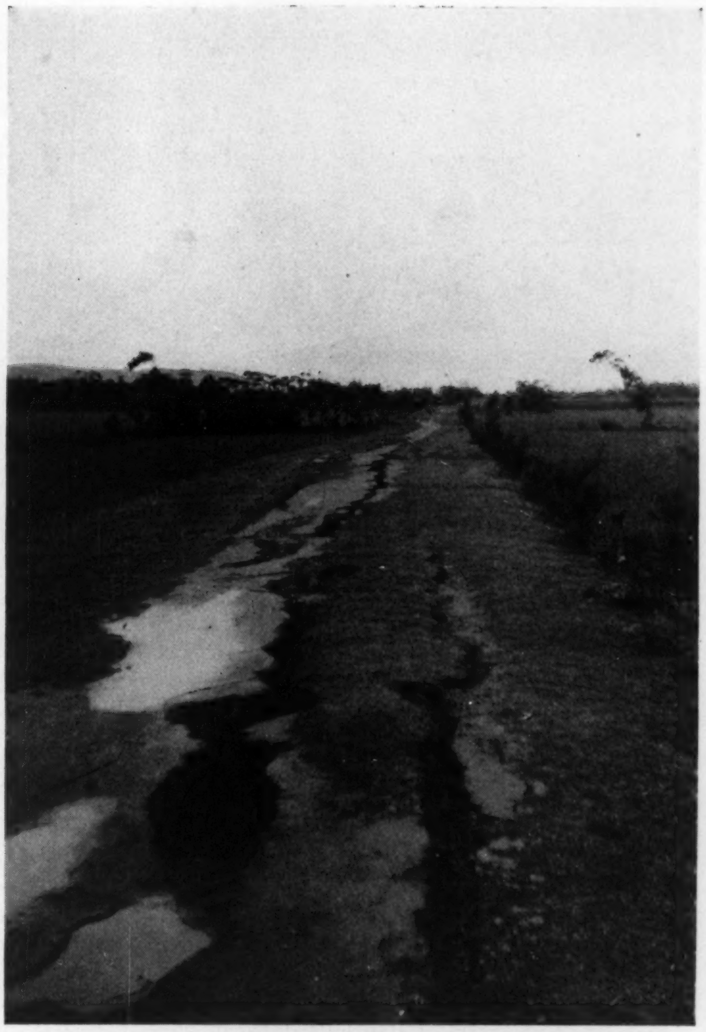


(5 月 19 日撮影，鈴木)

第 58 圖 後龍警察署コンクリート壁の亀裂.

Fig. 58. Cracks in the concrete wall of the police station, Kôryû.

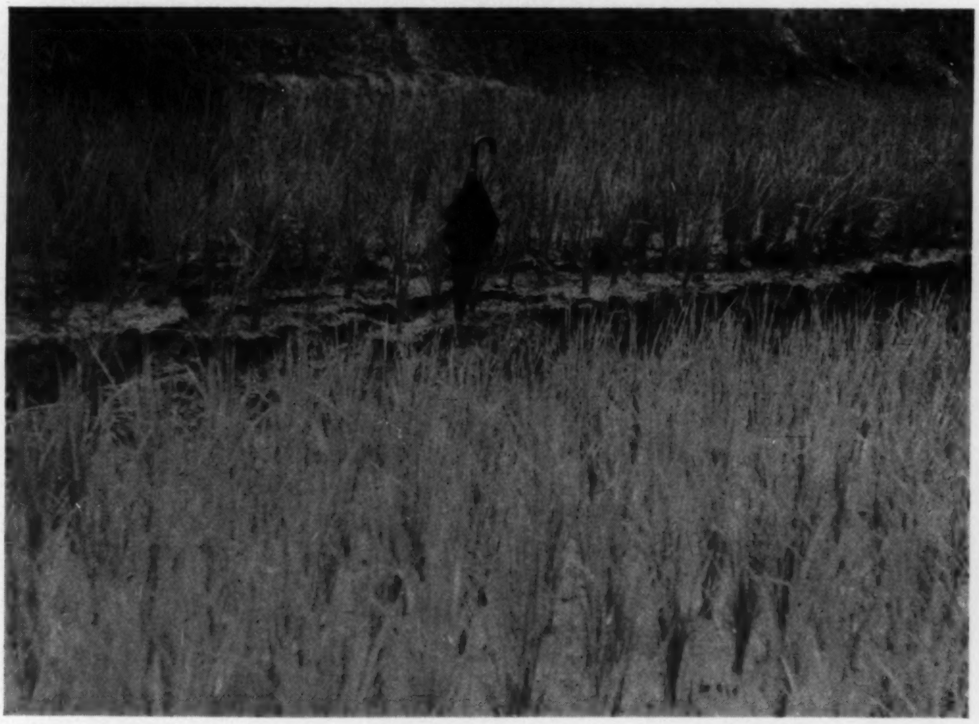
(震研彙報別冊 第三號 報告圖版)



(5 月 19 日撮影，鈴木)

第 59 圖　後龍庄新港溪橋附近道路の亀裂.

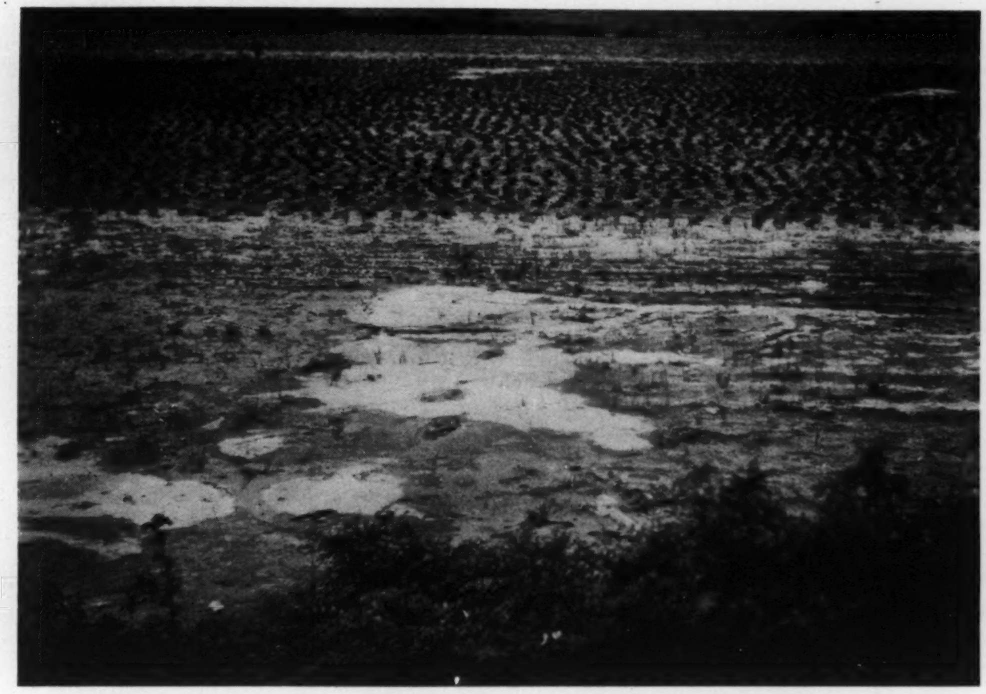
Fig. 59. Kôryûsyô. Cracks formed on the road near the Sinkôkei bridge.



(5 月 19 日撮影，鈴木)

第 60 圖　造橋庄牛欄湖水田中の亀裂局部的のもの.

Fig. 60. Zôkyôsyô. Local earthquake fissure in a paddy field.

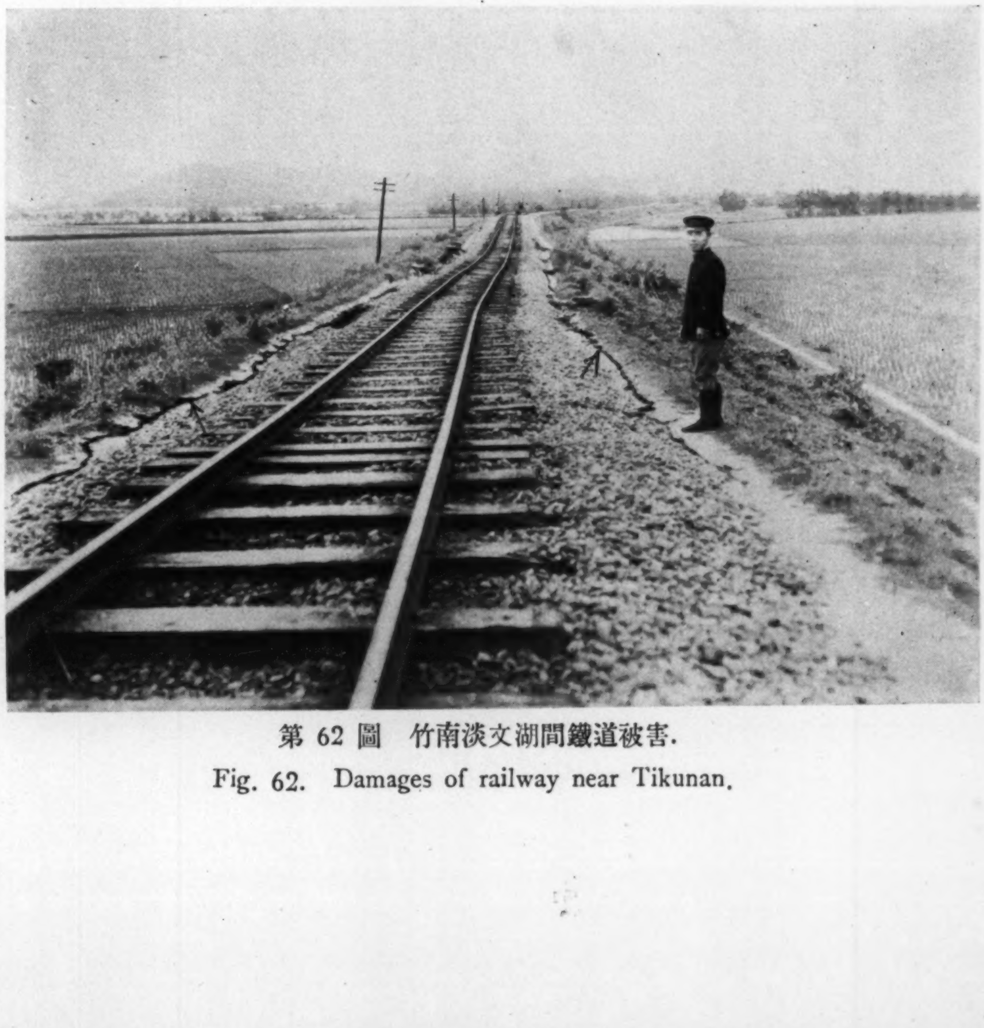


(5 月 6 日撮影，鈴木)

第 61 圖　造橋庄．造橋驛北方約１粁線路附近の砂を噴きたる處．

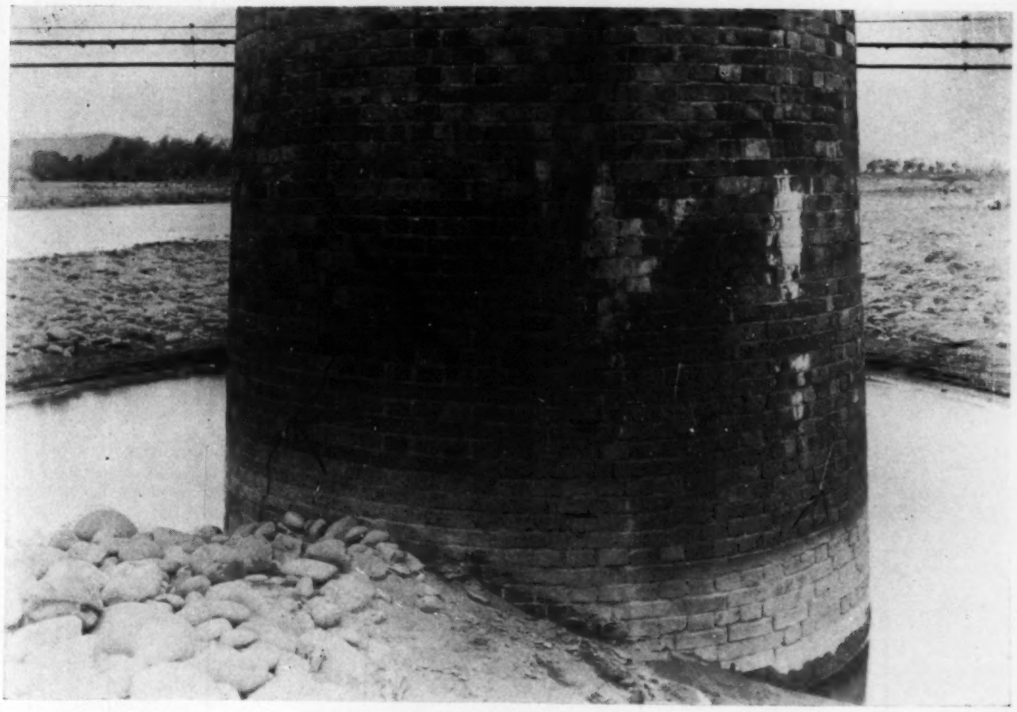
Fig. 61. Zôkyôsyô. Craters of ejected sand in a rice-field about 1 km N of the Zôkyô railway station.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



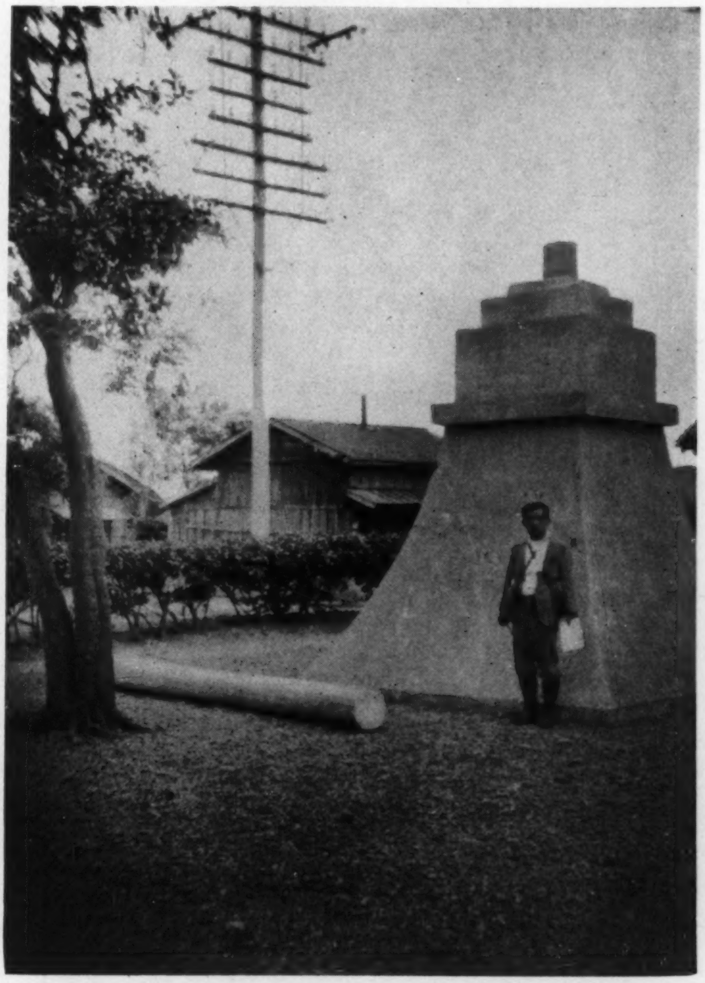
第 62 圖　竹南淡文湖間鐵道被害．

Fig. 62. Damages of railway near Tikunan.



第 63 圖　後龍溪橋梁橋臺の亀裂.

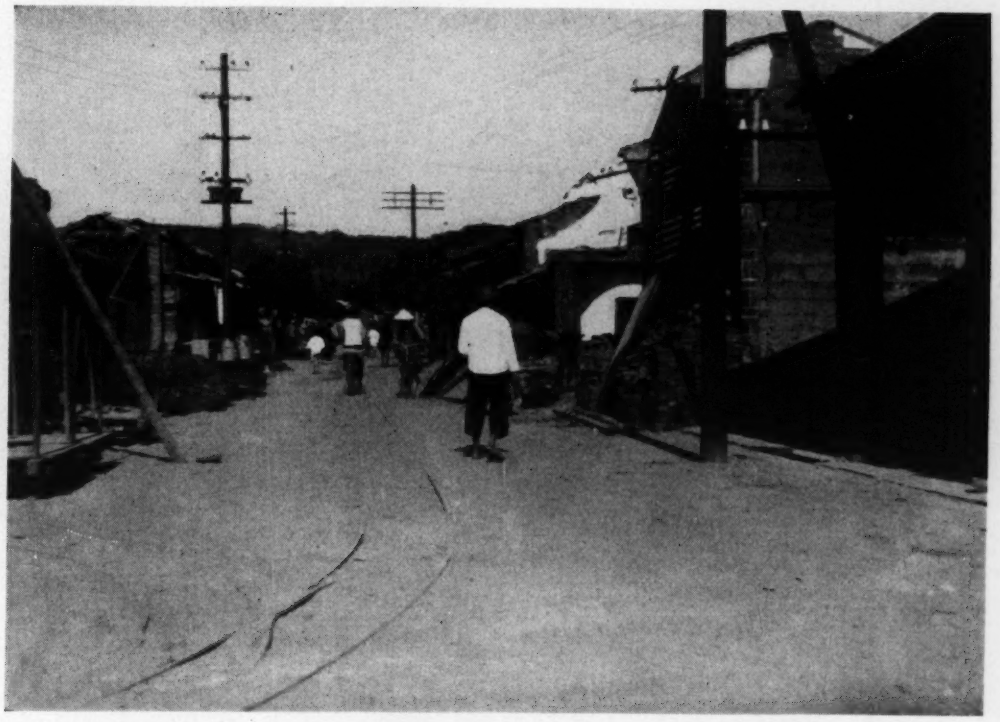
Fig. 63. The cracks in the brick pier of the Kôrvûkei railway bridge.



（5 月 6 日撮影，高橋）

第 64 圖　5 月 5 日の餘震にて破損した苗栗驛前の記念碑.

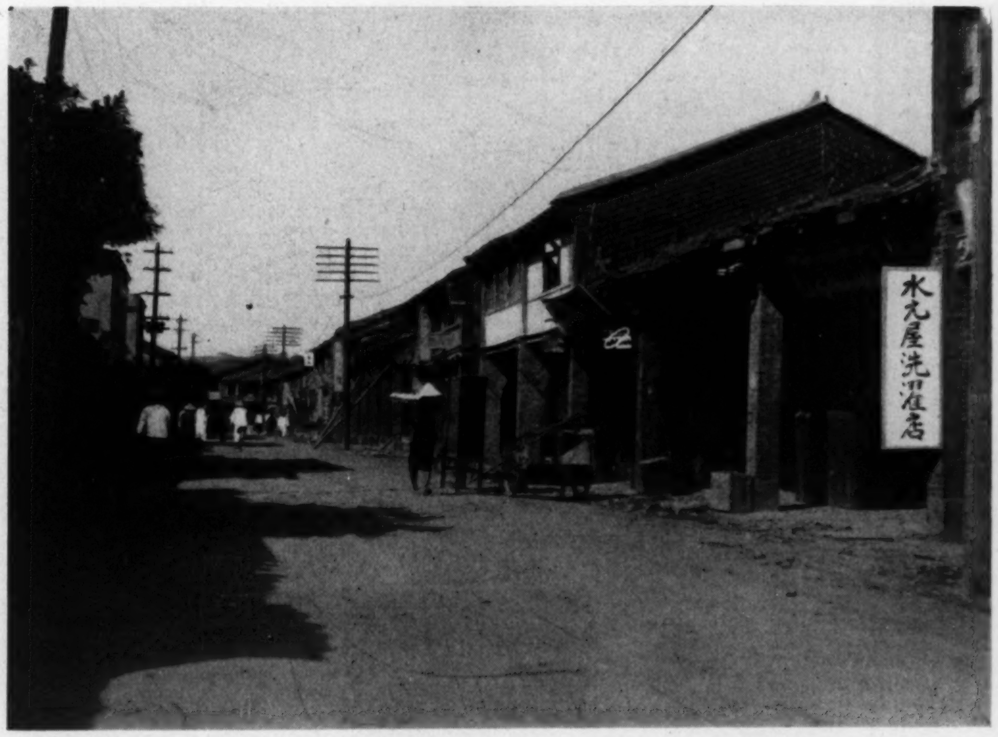
Fig. 64. The monument that was broken by the aftershock of May 5. Byôritu station, Byôritu-gai.



(5 月 9 日撮影，鈴木)

第 65 圖　苗栗街土埆家屋の被害多き所.

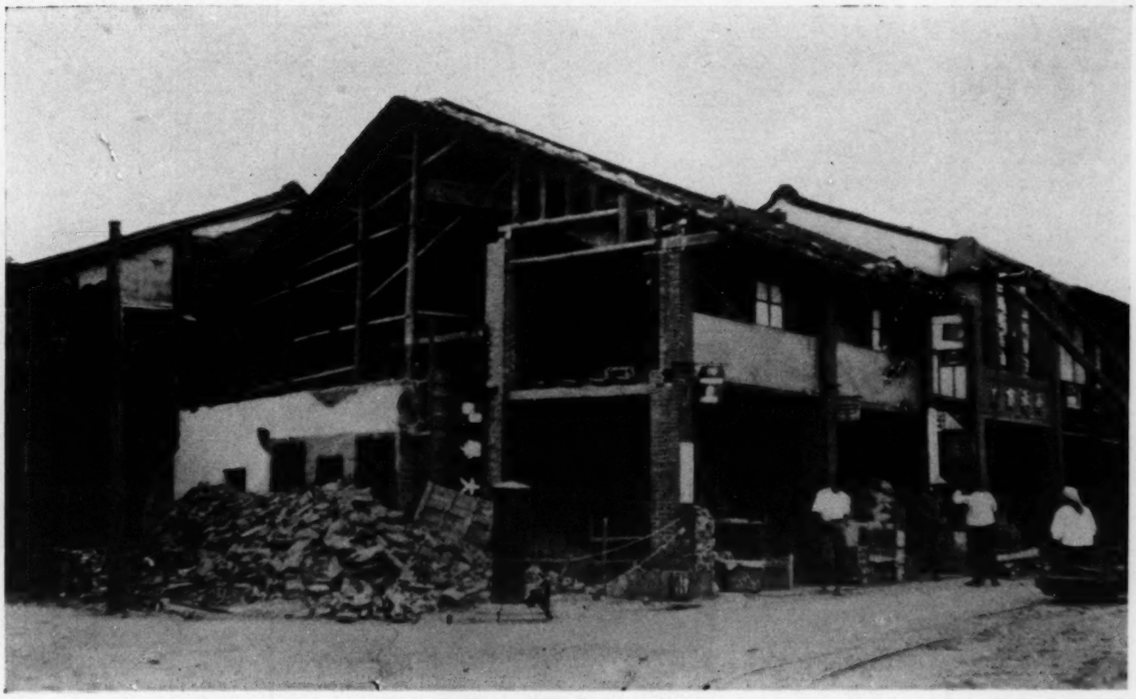
Fig. 65. Damage to *dokaku* houses in the town of Byôritu.



(5 月 5 日撮影，鈴木)

第 66 圖　苗栗街. 主要街路に面する商店街被害比較的に目立たず.

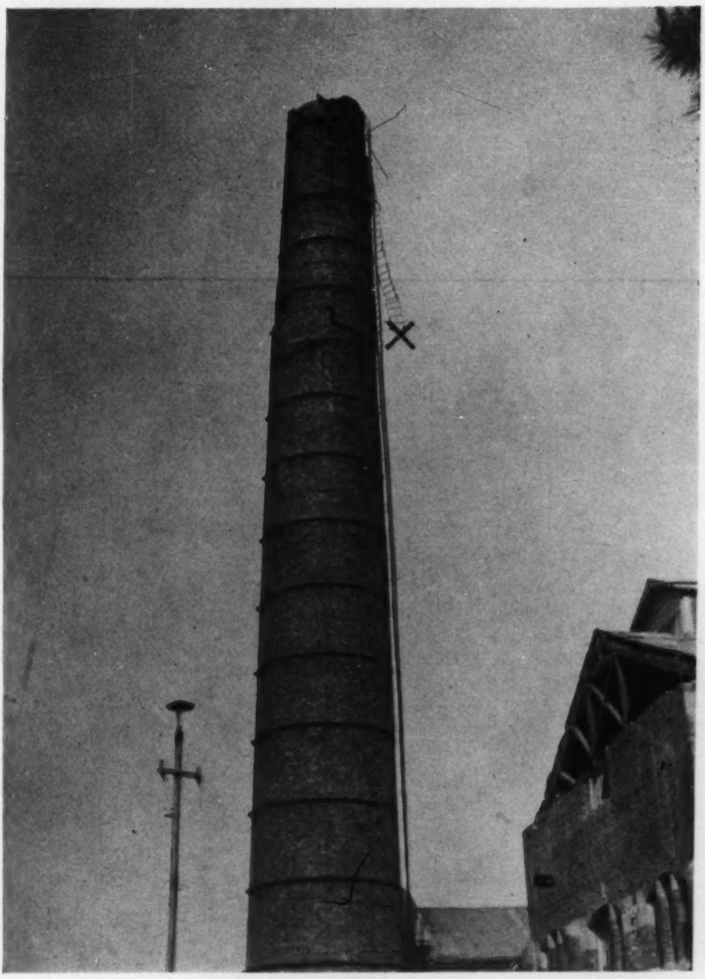
Fig. 66. The main street in the town of Byôritu.



（5 月 4 日撮影，齊田）

第 67 圖　民家の被害（苗栗街）.

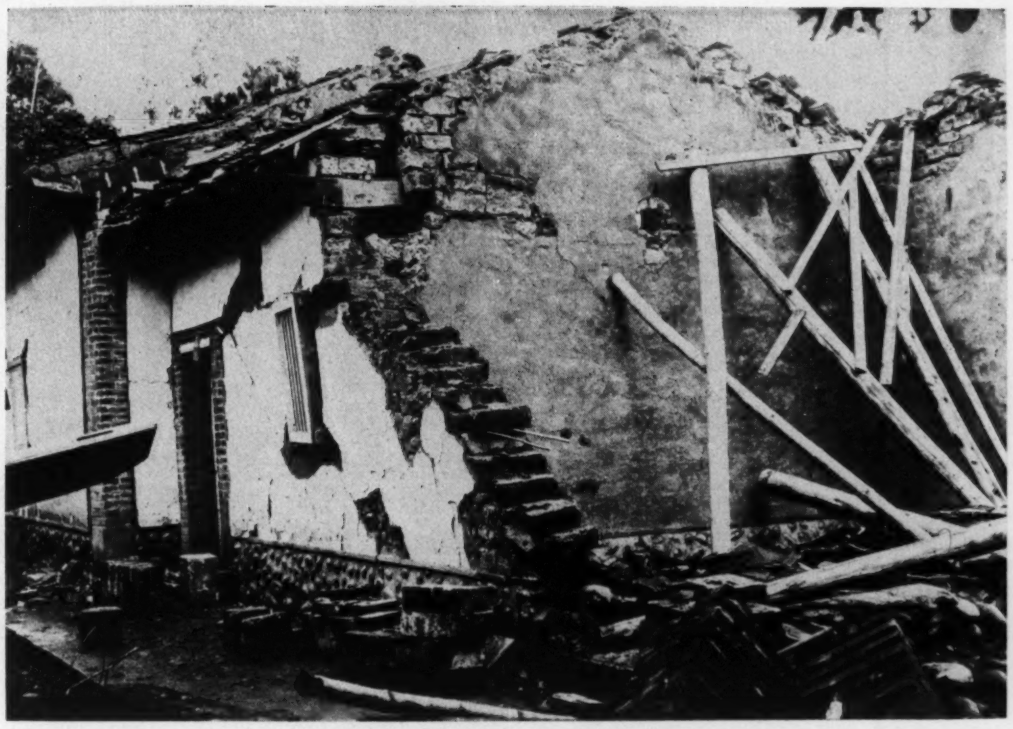
Fig. 67. Damage to dwelling house at Byôritu.



（5 月 8 日撮影，鈴木）

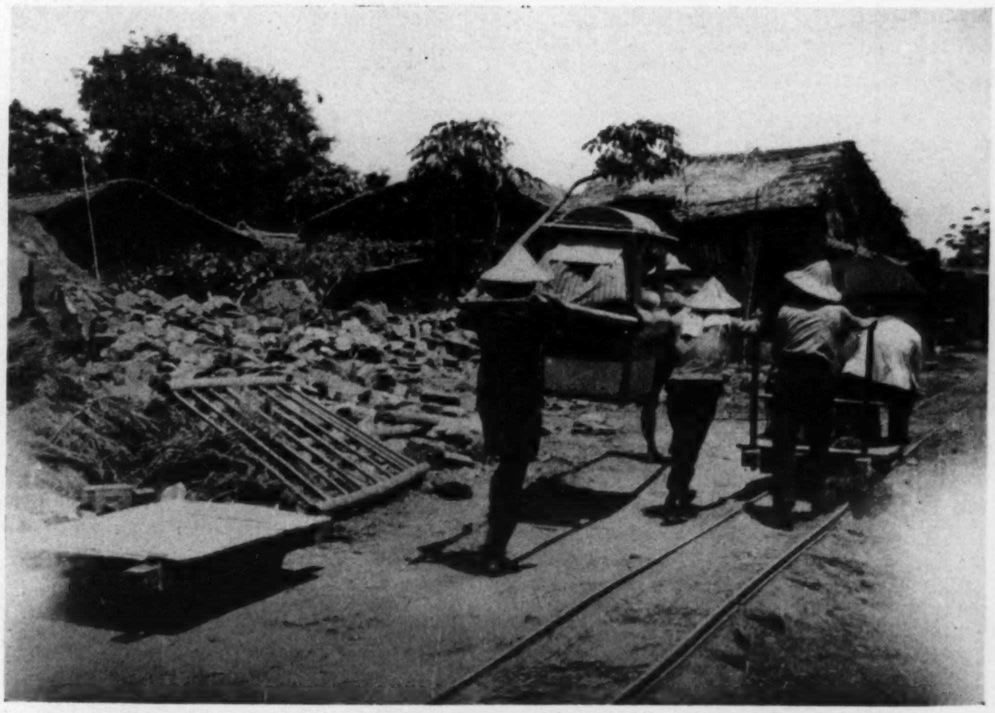
第 68 圖　苗栗街南苗の昭和製糖會社煙突（高さ約 120 尺）は4月21日の本震にて上部三分の一は切斷落下し殘の部分は 5 月 5 日の餘震にて×の個所にて切斷さる.

Fig. 68. Byôritugai. The upper one-third of the brick chimney was thrown down by the earthquake shock of April 21 and the remaining portion fractured by the aftershock of May 5 at the point marked with ×.



第 69 圖　頭屋に於ける家屋の被害.

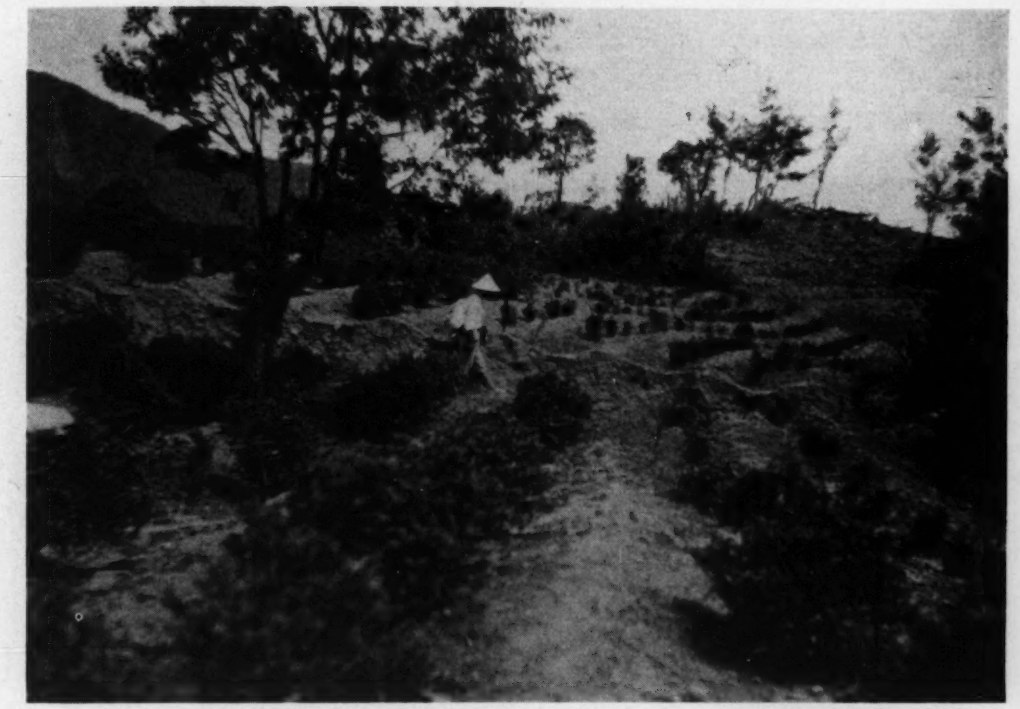
Fig. 69. Damaged house at Tôoku.



(9 月 5 日撮影，高橋)

第 70 圖　頭屋庄朳子岡の被害.

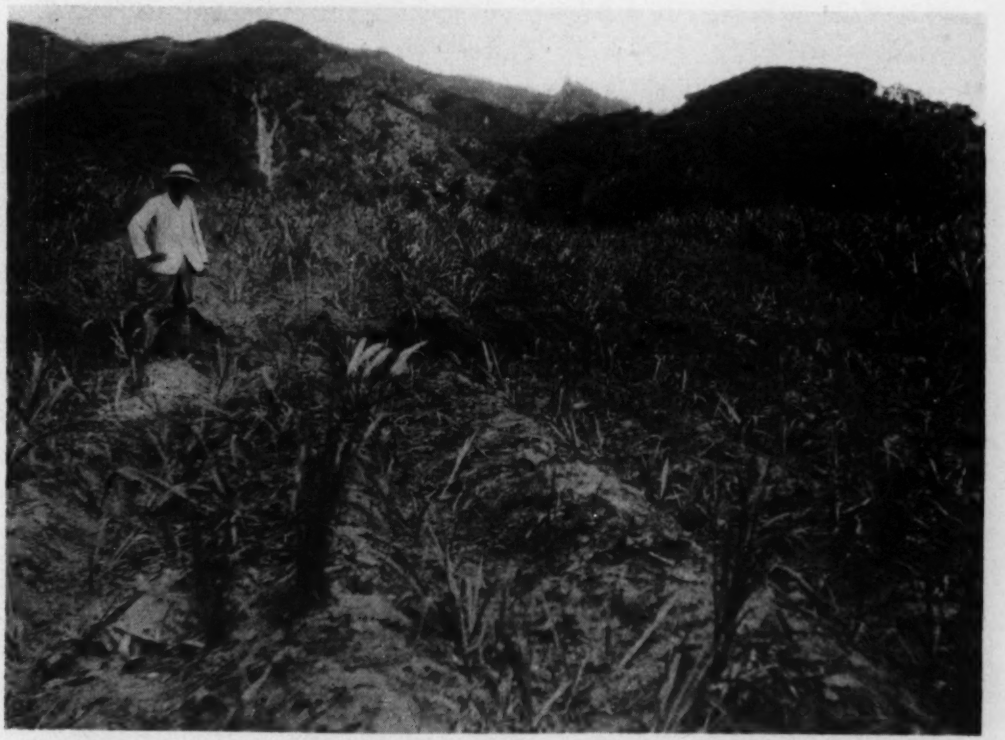
Fig. 70. Hassiko, Tôoku-syô.



(5 月 14 日撮影，鈴木)

第 71 圖　獅潭庄上大窩．山頂の茶畑に現はれた斷層，寫眞の前方は斷層線の東側．方向 N 40° E．垂直差 80 糎．

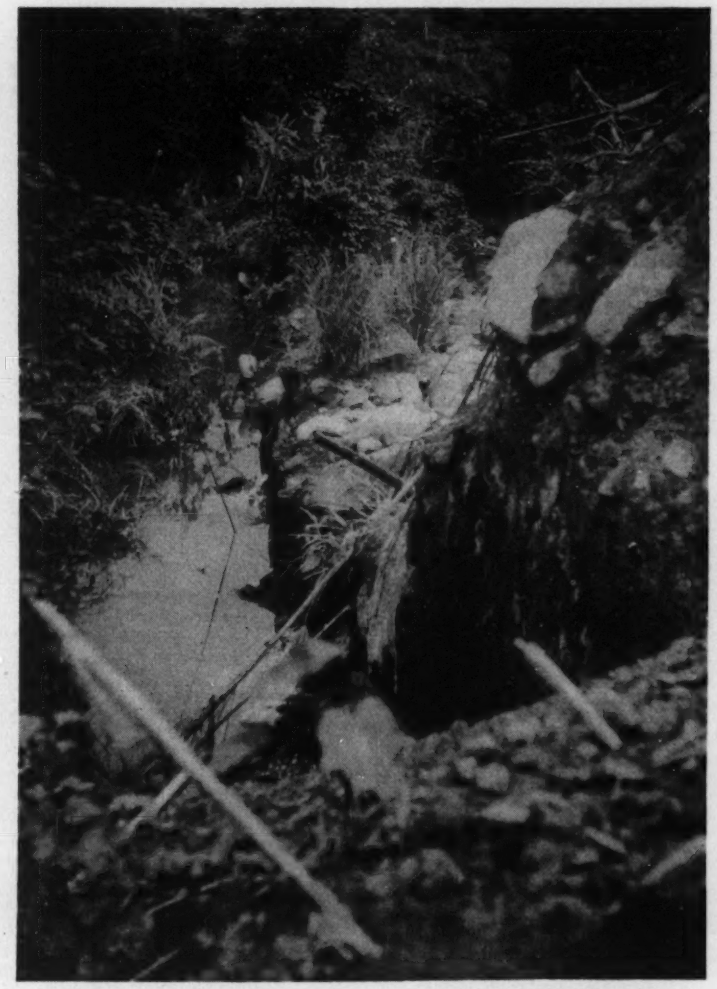
Fig. 71. Kamitaikwa, Sitansyô. Fault on a hill top. Strike = N 40°E. The foreground (eastern side of the fault) subsided as much as 80 cm.



(5 月 9 日撮影，鈴木)

第 72 圖　公館庄枋屋家．山腹に生じた地裂．走向 N 10°E．山腹側約 30 糎沈下を示す．これより若干低き所にも地裂を生じたり．延長は 200〜300 米程度．

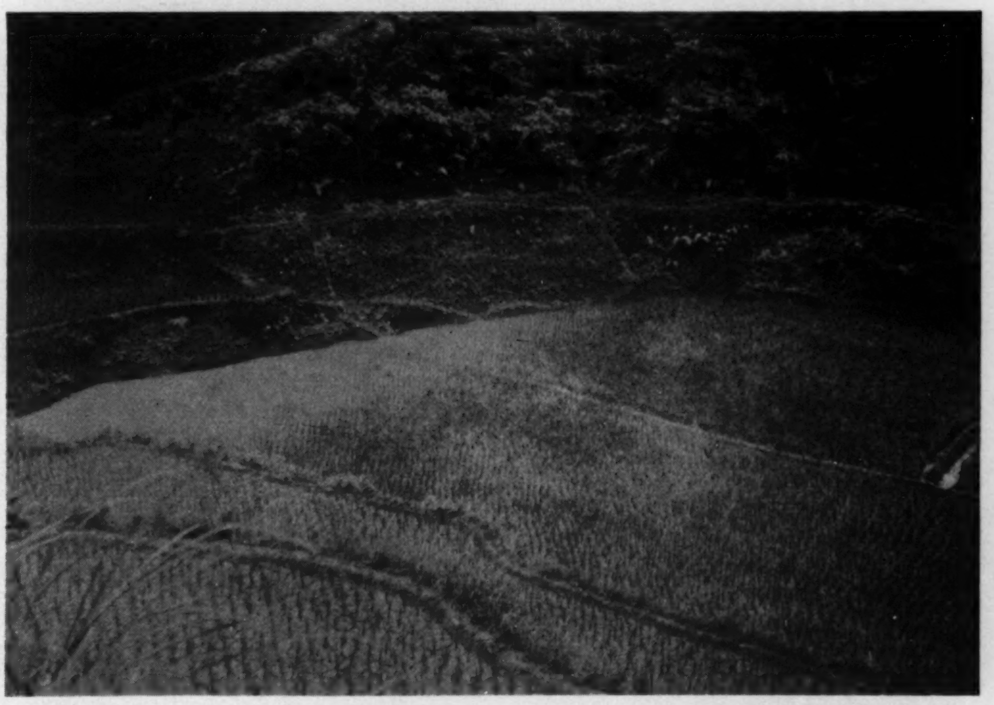
Fig. 72. Kôkan-syô. Earthquake fissure formed on a hill-side.



（5 月 14 日撮影，鈴木）

第 73 圖　獅潭庄新庄東南方．白砂岩中を切る斷層面にして右方が斷層の西側．走向 N 25°E．小川を堰止めて水溜りを生ず．

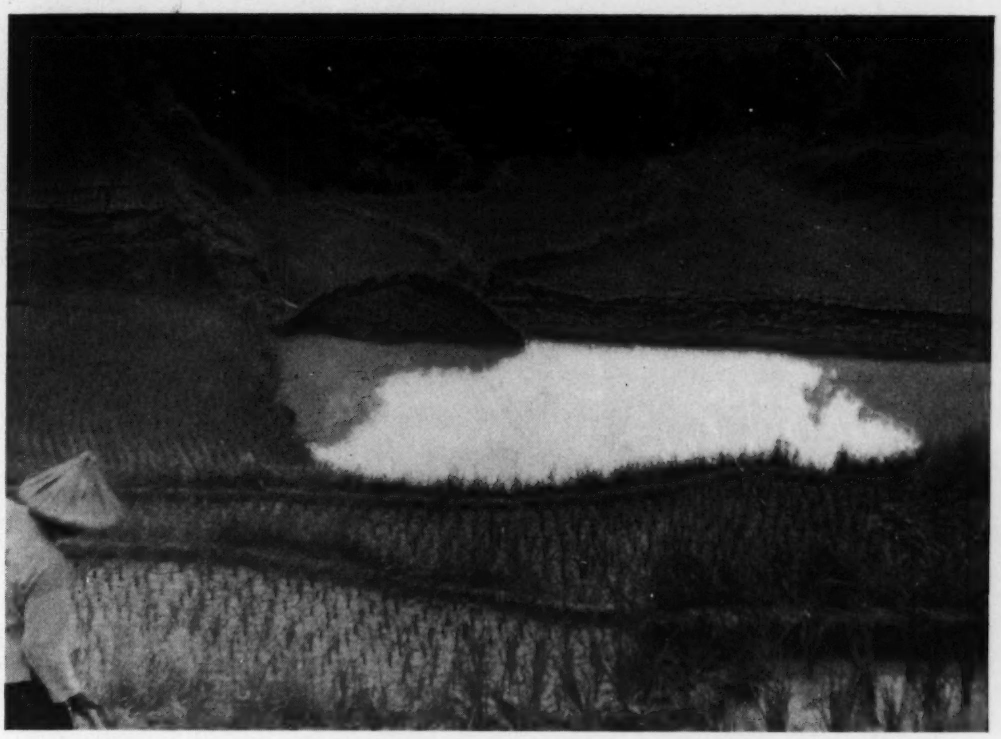
Fig. 73. Sitan-syô. Fault plane developed in White Sandstone, the ground to the right being the west side of the fault. The fault runs in a direction of N 25°E across a brook, damming up the stream.



（5 月 14 日撮影，鈴木）

第 74 圖　三灣庄上十股．紙湖斷層の北端さ思はれるもの．水田の傾斜によつて水の一方に集りしもの．

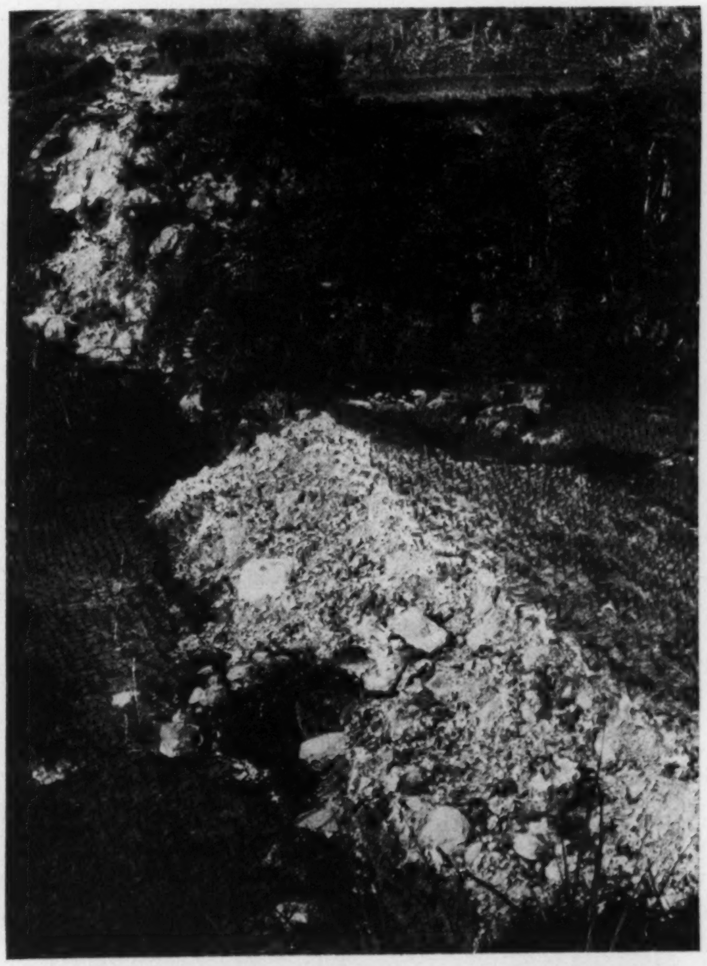
Fig. 74. Kamizyukko, Sanwan-syô. The Siko fault at its northern end. Water collected by the tilting of a even paddy field.



（5 月 14 日撮影，鈴木）

第 75 圖　三灣庄上十股．斷層によつて生じた水溜り．斷層の東側より見る．

Fig. 75. Kamizyukko, Sanwan-syô. A pool formed in a paddy field by the Siko earthquake fault, the foreground being the east side of the fault.

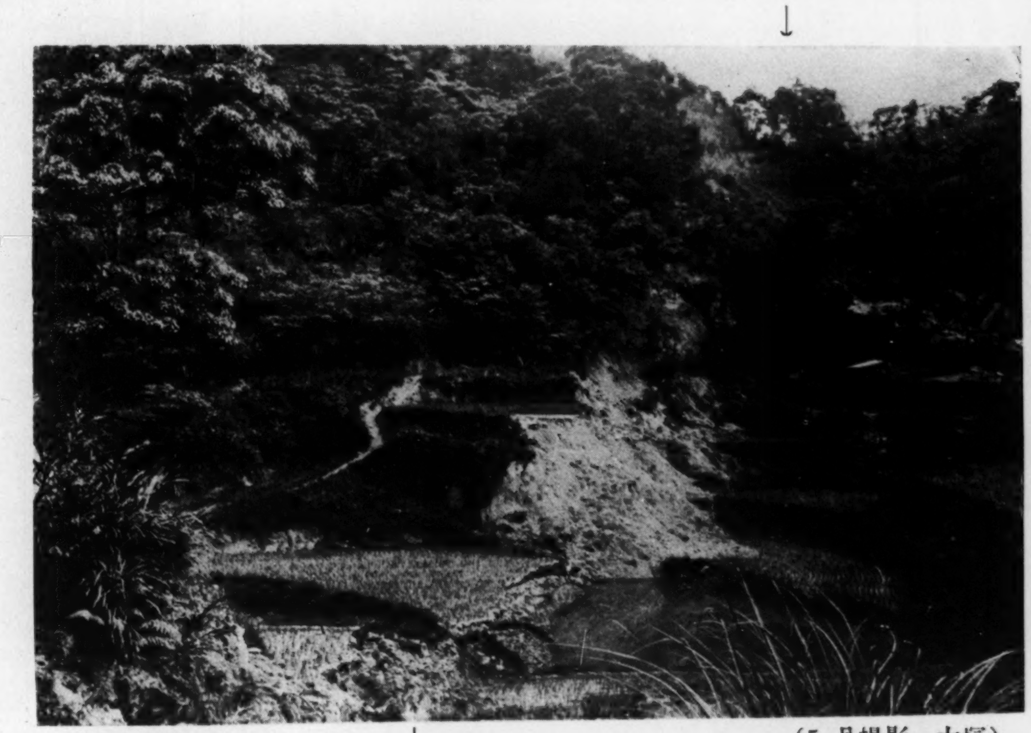


（5 月撮影，大塚）

第 76 圖　紙湖地震斷層（紙湖溪谷上流）．圖の右側が西．

Fig. 76. Siko earthquake fault on the upper course of the Siko valley. The right hand of the figure is the west.

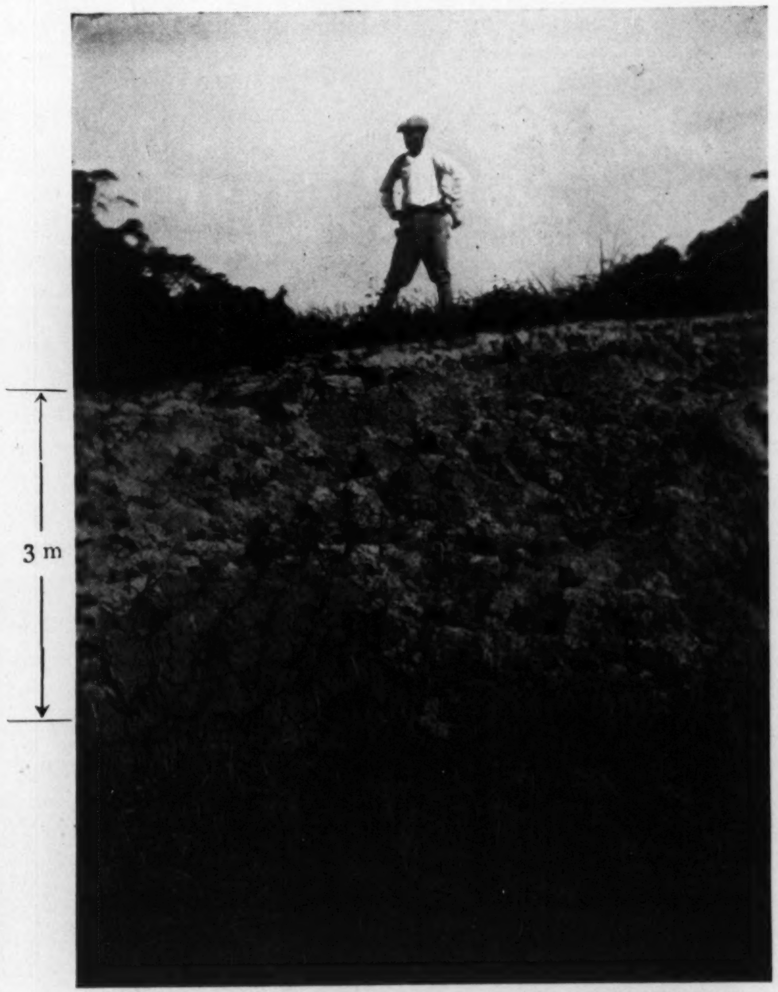
（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



（5 月撮影，大塚）

第 77 圖　紙湖地震斷層（神卓山溪谷）. 圖の右側が東.

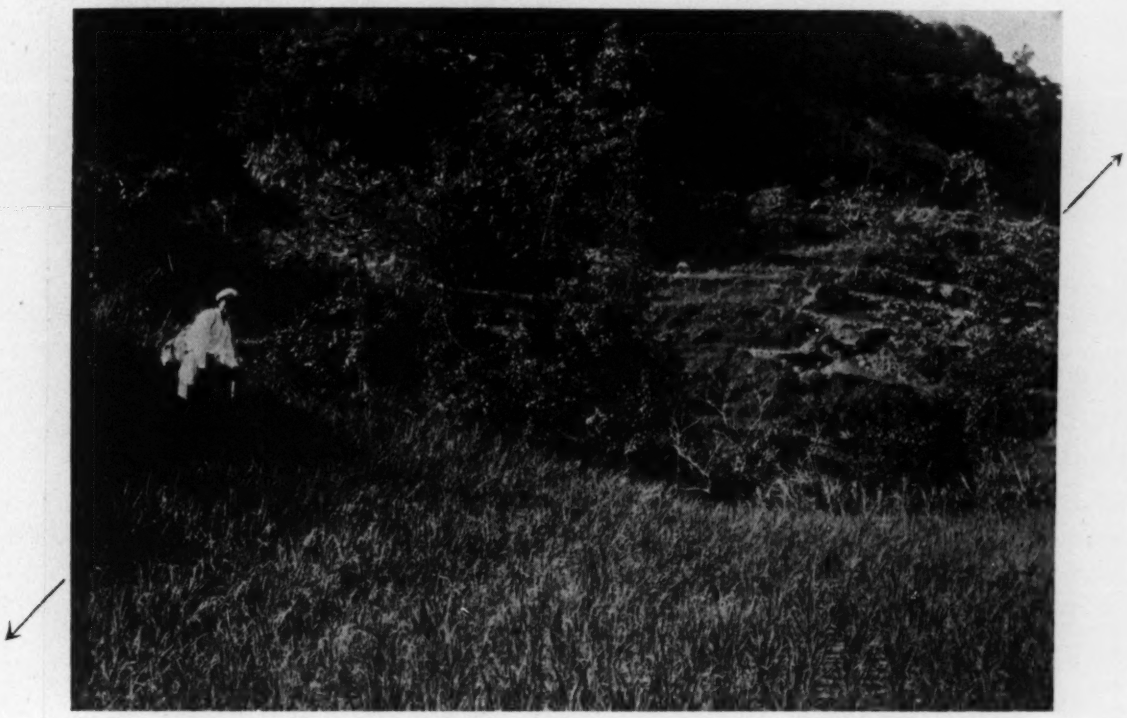
Fig. 77. Siko earthquake fault at the Sintakusan valley. Right hand of the figure is the east.



（5 月撮影，大塚）

第 78 圖　紙湖地震斷層（紙湖溪谷上流）. 圖は斷層の東側に立つて，その變位量を示した. 人物の立つてゐる水田は嘗つて圖の下方の水田さ平に連續してゐた. 變位量 3 m.

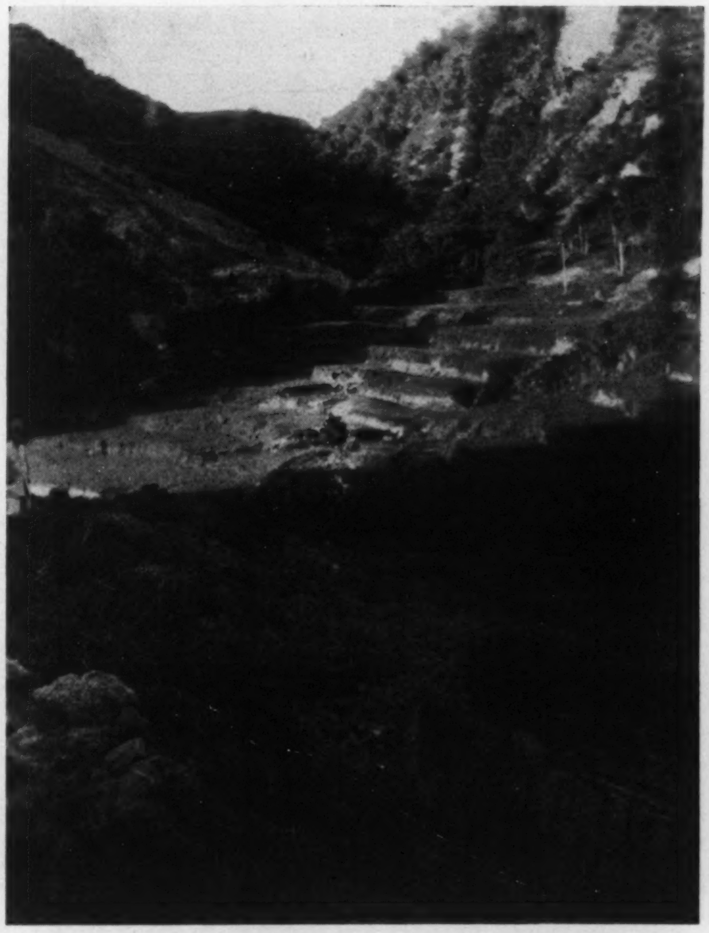
Fig. 78. Rice-field displaced by Siko earthquake fault. The ground on which a man stands is upheaved 3 m, relatively to the east side (front of the fig.)



（5 月撮影，大塚）

第 79 圖　紙湖地震斷層(下大窩). 水田（寫眞の向つて右）は傾斜してゐる.

Fig. 79. Tilted rice-field at Simotaikwa. The rice-field was tilted eastward by the Siko earthquake fault. The right hand of this figure is the east.

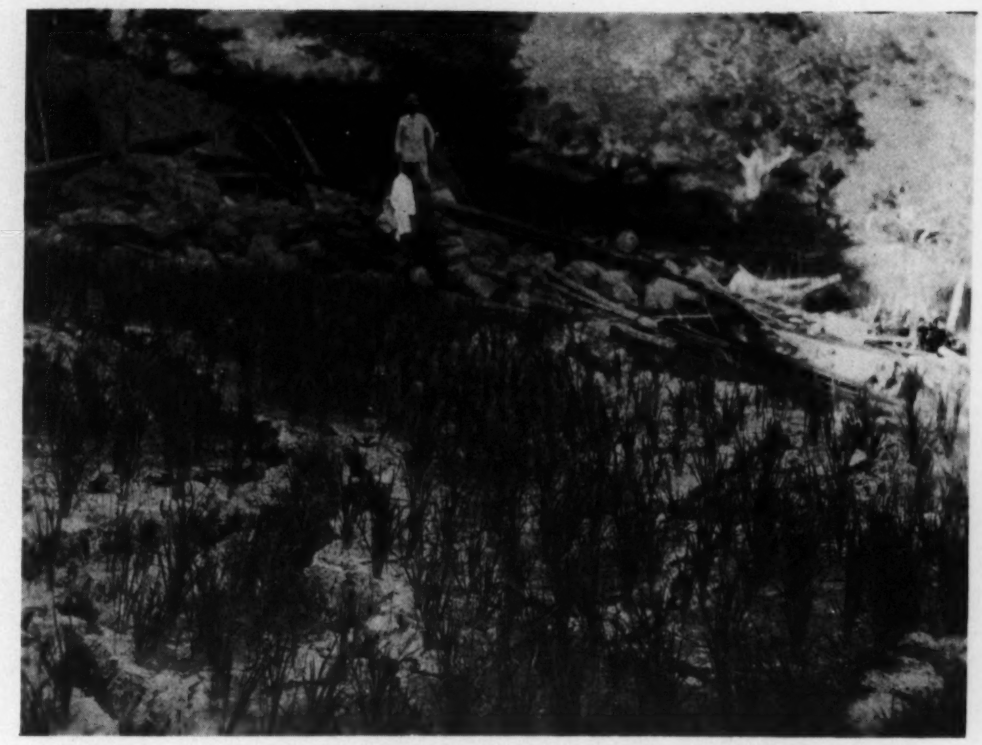


（5 月撮影，大塚）

第 80 圖　紙湖地震斷層（下大窩). 圖の左は東.

Fig. 80. Siko earthquake fault at Simotaikwa in Sitan-syô. Right of the figure is the east.

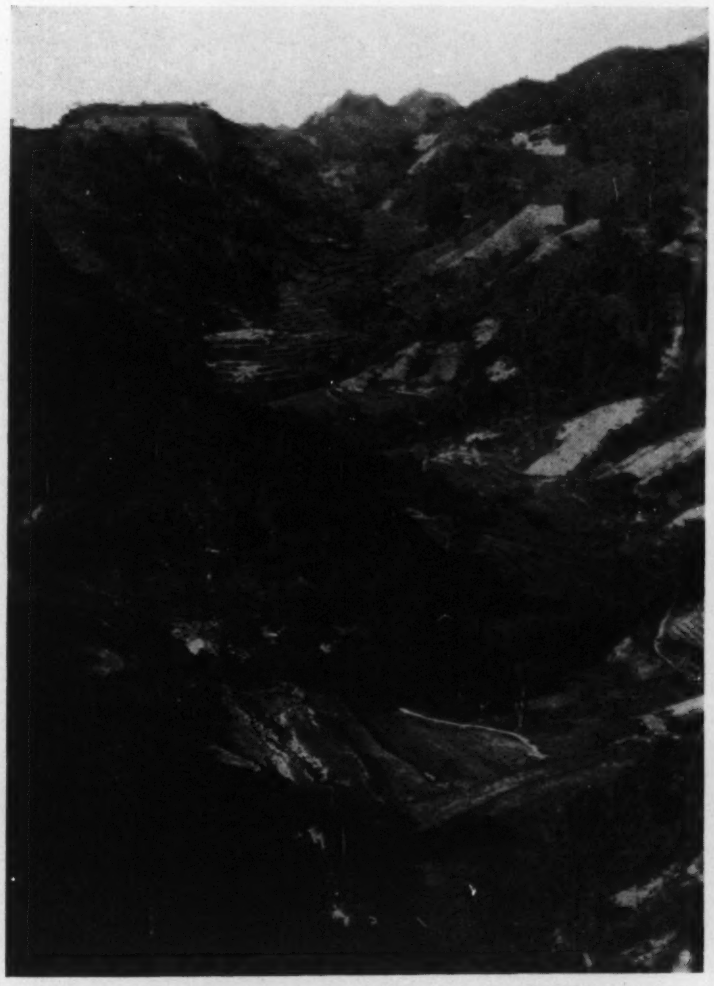
（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



（5 月撮影，大塚）

第 81 圖　上大窩．地震斷層のために傾ける水田及び倒壞した家屋．

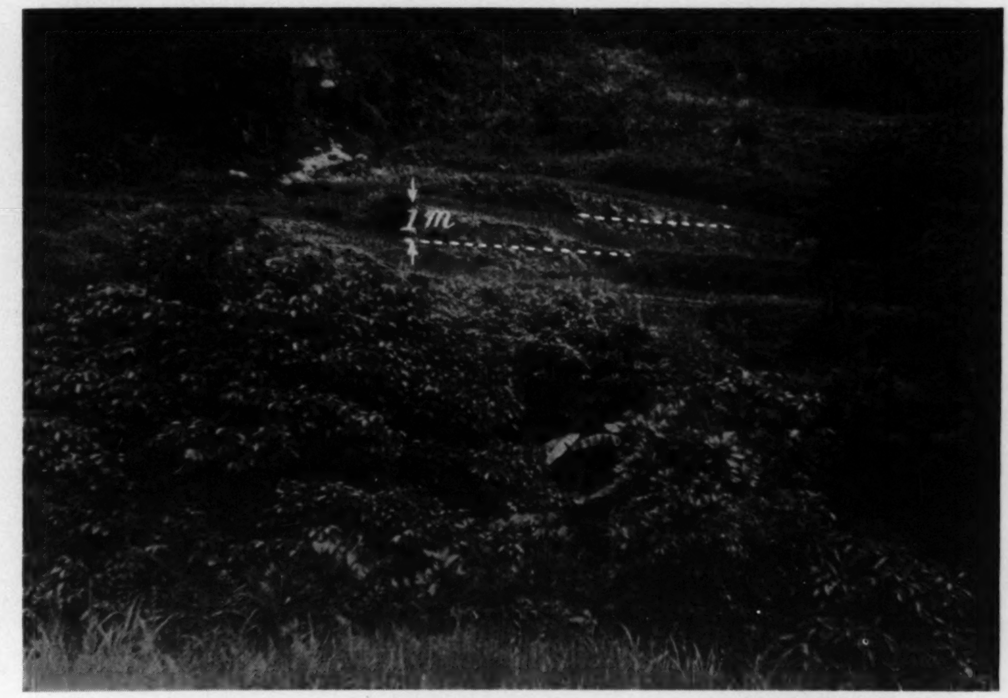
Fig. 81. Tilted rice-field and damaged house on the Siko earthquake fault.



（5 月撮影，大塚）

第 82 圖　紙湖地震斷層（上大窩）．寫眞は上大窩の南の鞍部の斷層線上から北を寫した．地震斷層は溪谷底の水田を破壞しながら北の方へさ進んでゐる．

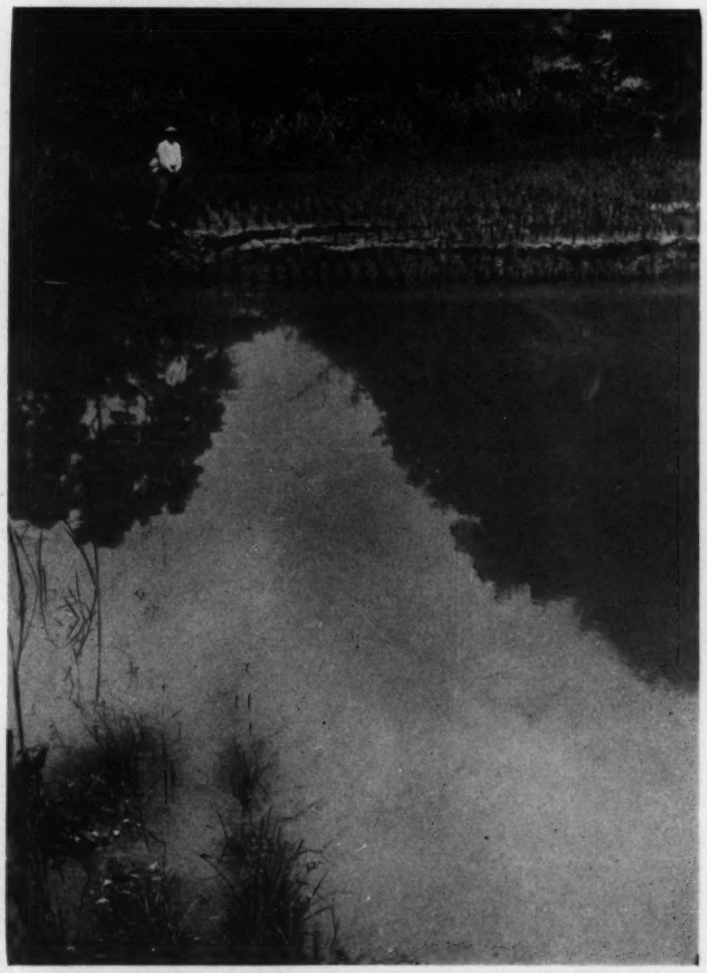
Fig. 82. Siko earthquake fault near Kamitaikwa.



(5 月 14 日撮影，鈴木)

第 83 圖　獅潭庄上大窩．斷層は田面の撓曲さして現る．斷層線の南方より北方を見る．

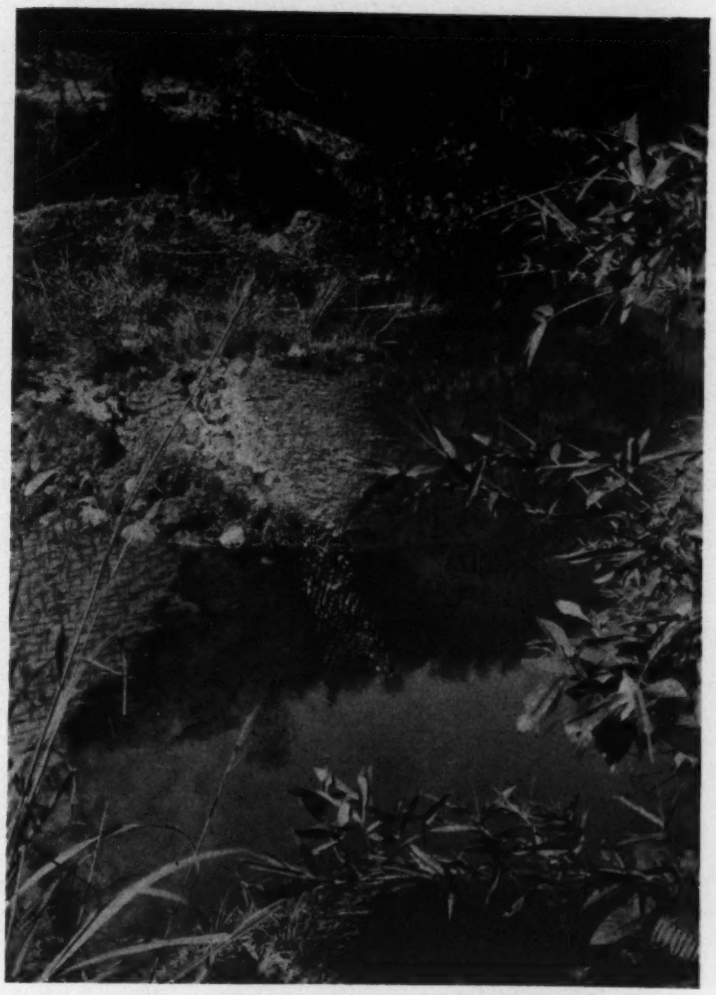
Fig. 83. Kamitaikwa, Sitan-syô. Siko earthquake fault makes a flexure of even paddy fields instead of steep rift, looked towards north.



(5 月撮影，大塚)

第 84 圖　紙湖地震斷層（新庄の澤の次の北の澤）．水田は變位し東側（圖の下側）は水を湛へた．

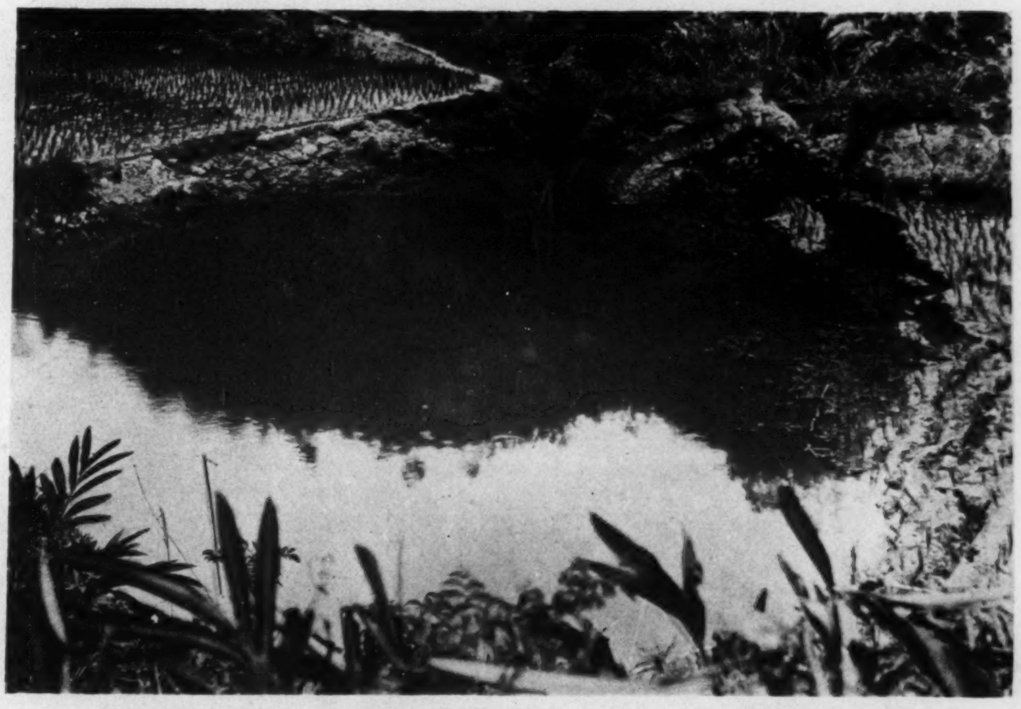
Fig. 84. Siko earthquake fault in the valley, north of the Sinsyô valley. (The right hand of the figure is the north.)



（5 月撮影，大塚）

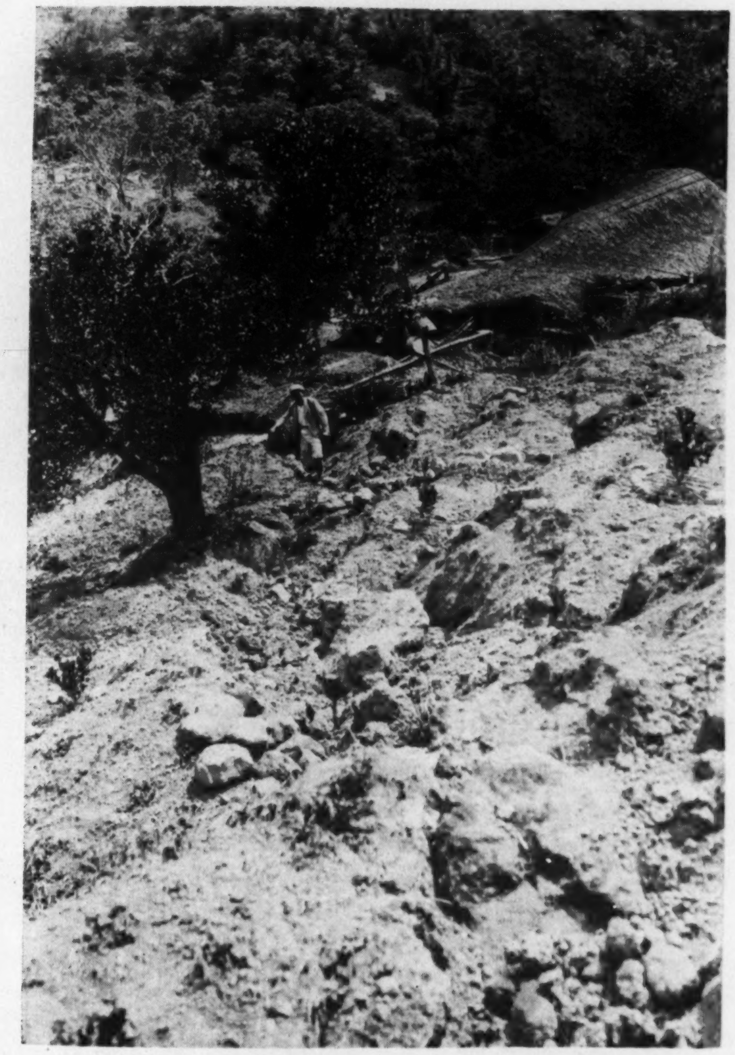
第 85 圖　紙湖地震斷層によつて水を湛へた水田.

Fig. 85. Photograph shows rice-fields displaced by Siko earthq. fault. Water is dammed in the east side of the fault which was depressed. Right hand of the figure is the east.



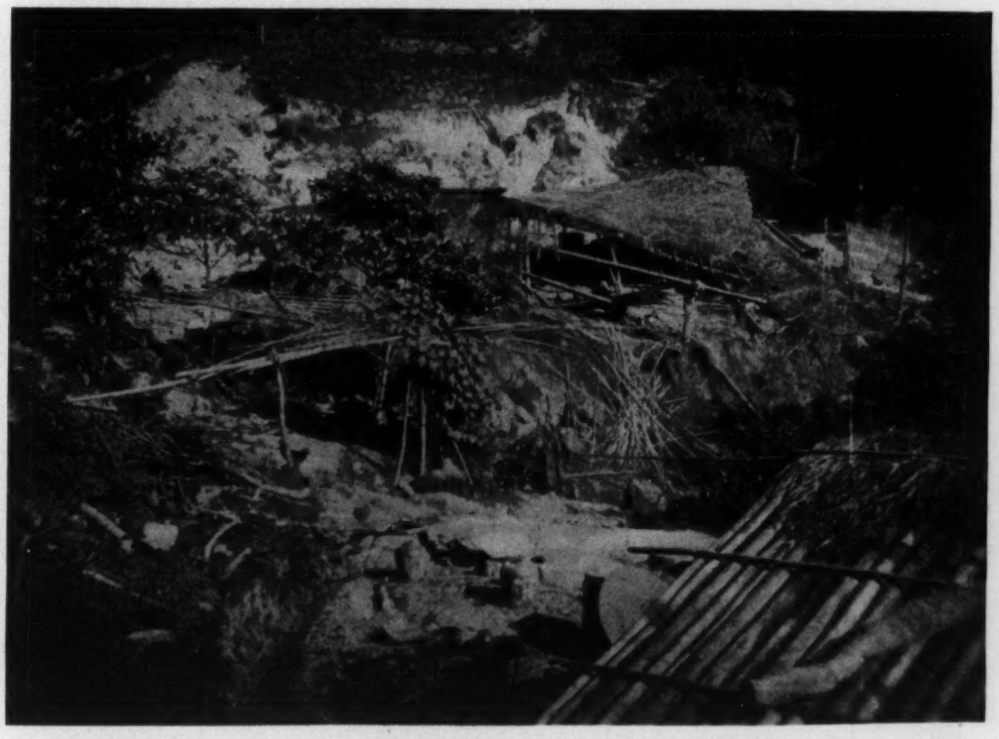
第 86 圖　獅潭庄，竹銃庫. 斷層に堰止められた谿流. 北より南を望む.

Fig. 86. The mountain-stream dammed up by the Siko eatrhq. fault, Tikuzyûko, 1·5 km north of Sinten, Sitan-syo.



第 87 圖　獅潭庄六份に於ける斷層上の潰屋.

Fig. 87. The house situated on the fault, Roppun, Sitan-syô.

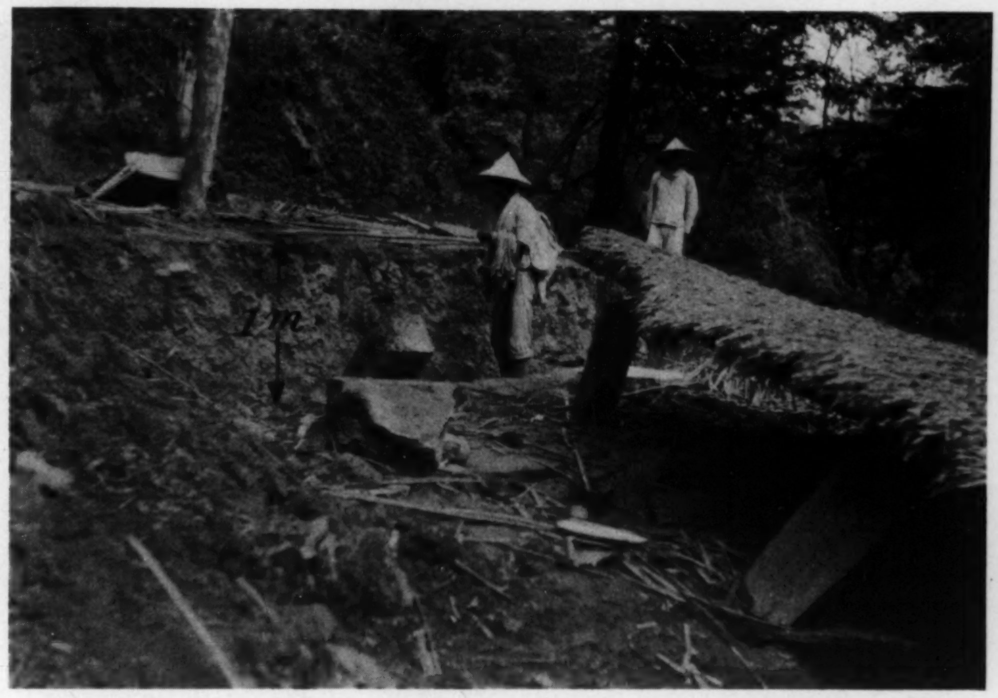


(5 月 13 日撮影，高橋).

第 88 圖　獅潭庄六份に於ける斷層上の土埆家屋.

Fig. 88. The destruction of *dokaku* house that situated on the Siko earthq. fault, Roppun, north of Syôtôsei, Sitan-syô.

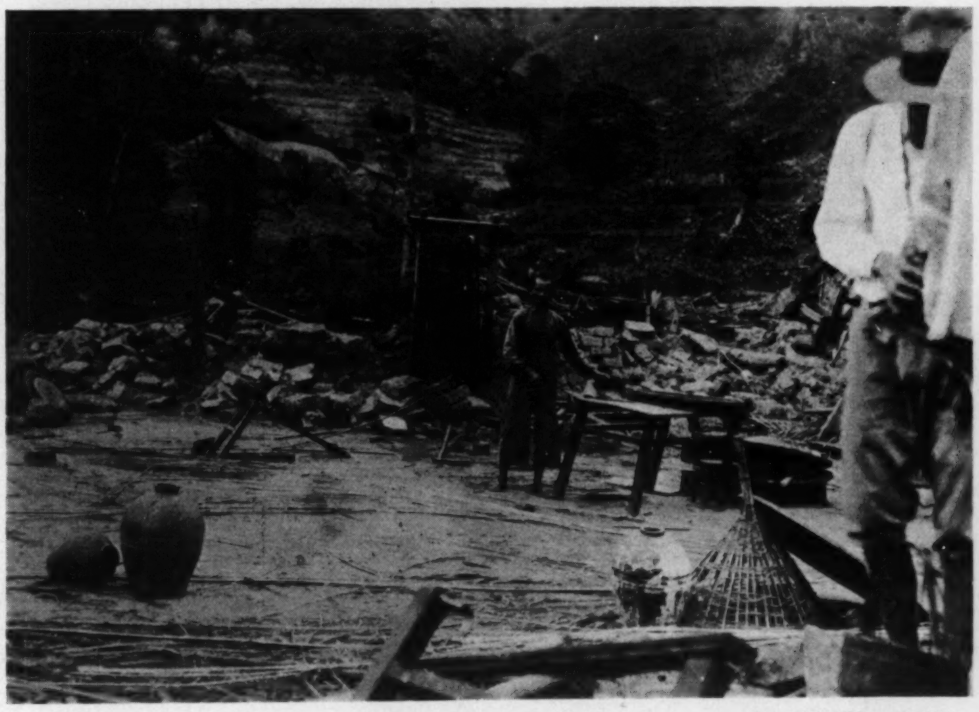
(震研彙報別冊 第三號 報告圖版)



(5 月 14 日撮影，鈴木)

第 89 圖　獅潭庄上大窩. 家屋の下を通つた斷層. 方向 N 10°E. 西側約1米隆起. 斷層の東側より見る.

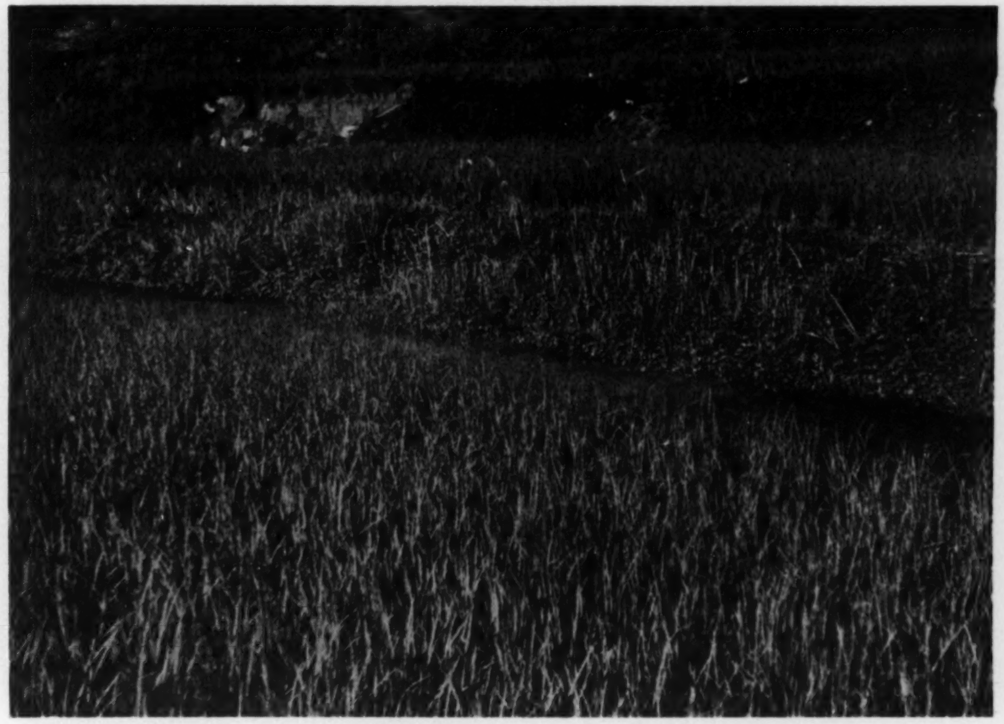
Fig. 89. Kamitaikwa, Sitansyô. The fault runs just beneath a *dokaku* house in a direction of N 10°E. The foreground (eastern side) subsided as much as about 1 m.



(5 月撮影，大塚)

第 90 圖　紙湖地震斷層上の家屋.

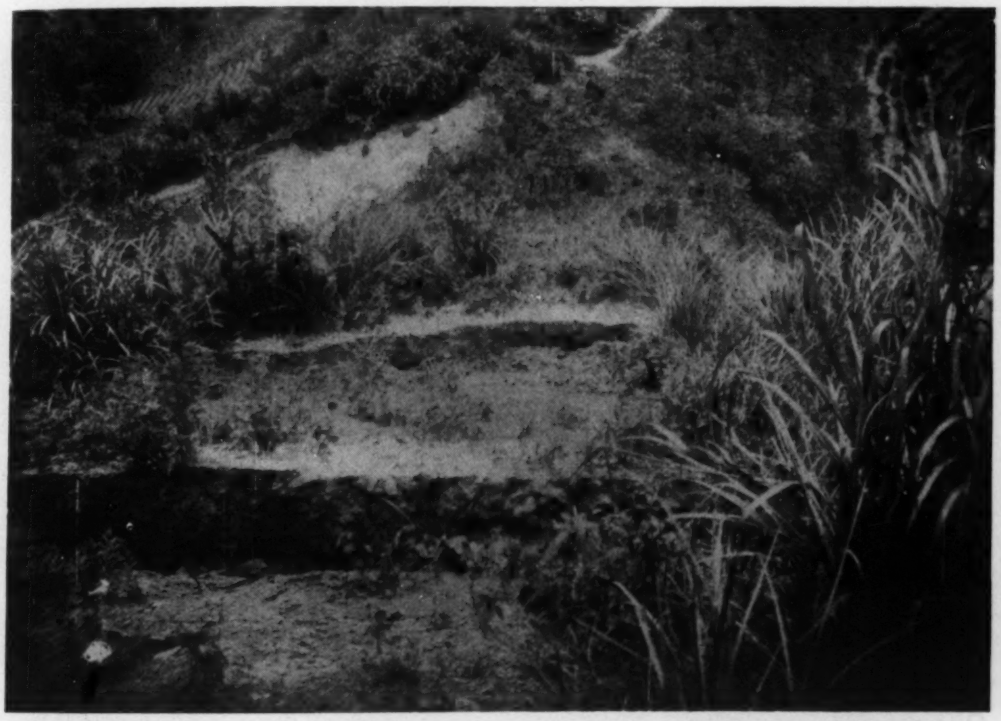
Fig. 90. Damaged house on the Siko earthquake fault at Roppun.



(5 月 13 日撮影，鈴木)

第 91 圖　獅潭庄小東勢（六份）．斷層による水田の傾斜.

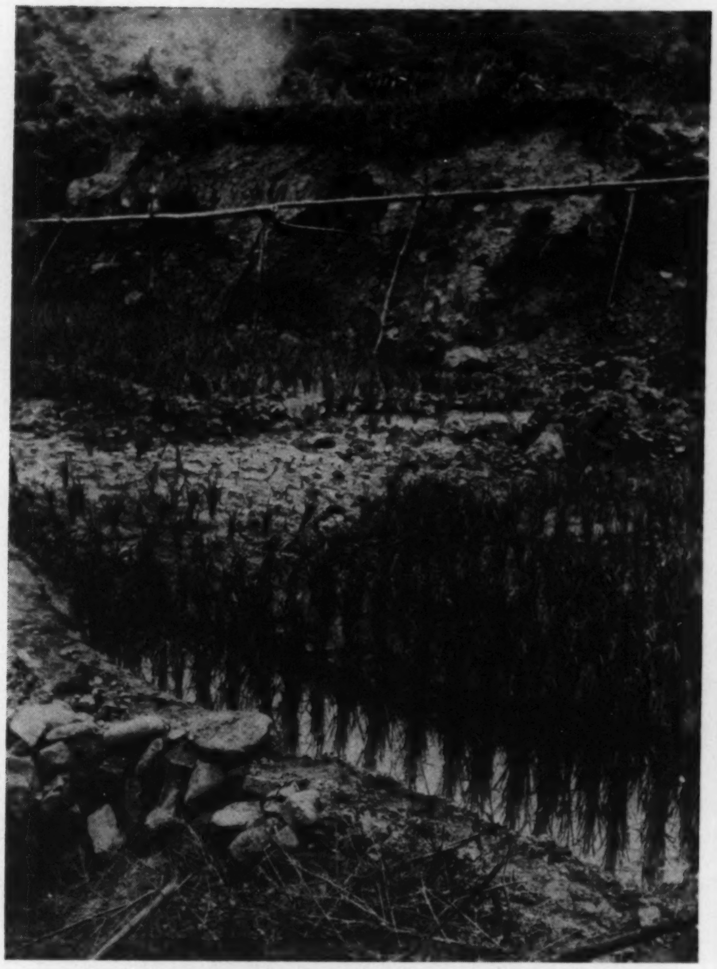
Fig. 91. Syôtôsei, Sitan-syô. Water collected by the tilt of paddy field due to the fault.



(5 月 13 日撮影，高橋)

第 92 圖　獅潭庄小東勢上大窩間の斷層線上に現れた山稜の階段狀地辷り.

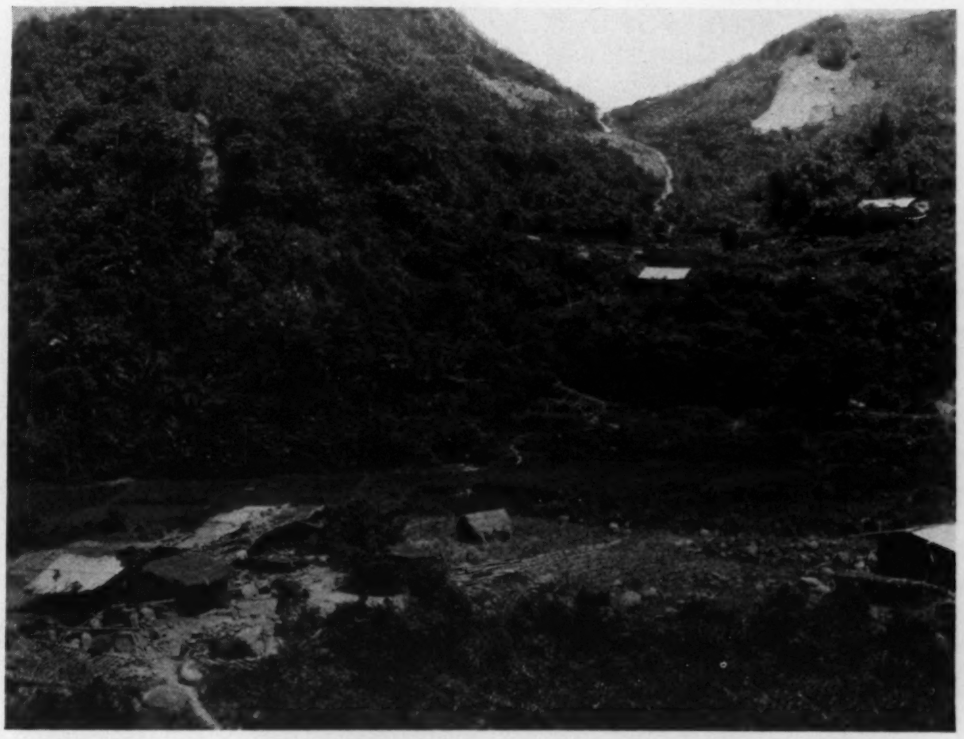
Fig. 92. The minor land slide on the fault zone between Syôtôsei and Kamitaikwa, Sitan-syô.



(5 月撮影，大塚)

第 93 圖　紙湖地震斷層 (小東勢).

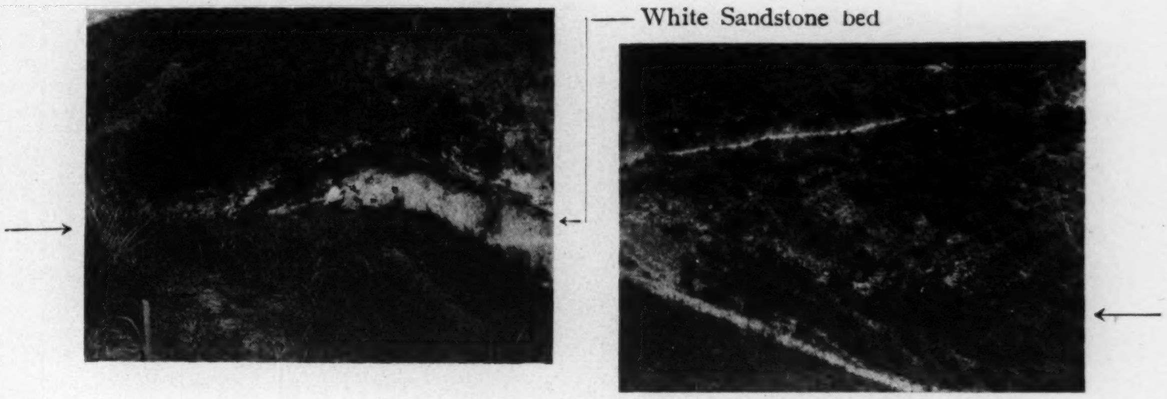
Fig. 93. Siko earthquake fault at Syôtôsei. Back ground of the figure is the northwest. Rice-field was displaced by the earthquake fault.



(5 月撮影，大塚)

第 94 圖 大 東 勢.

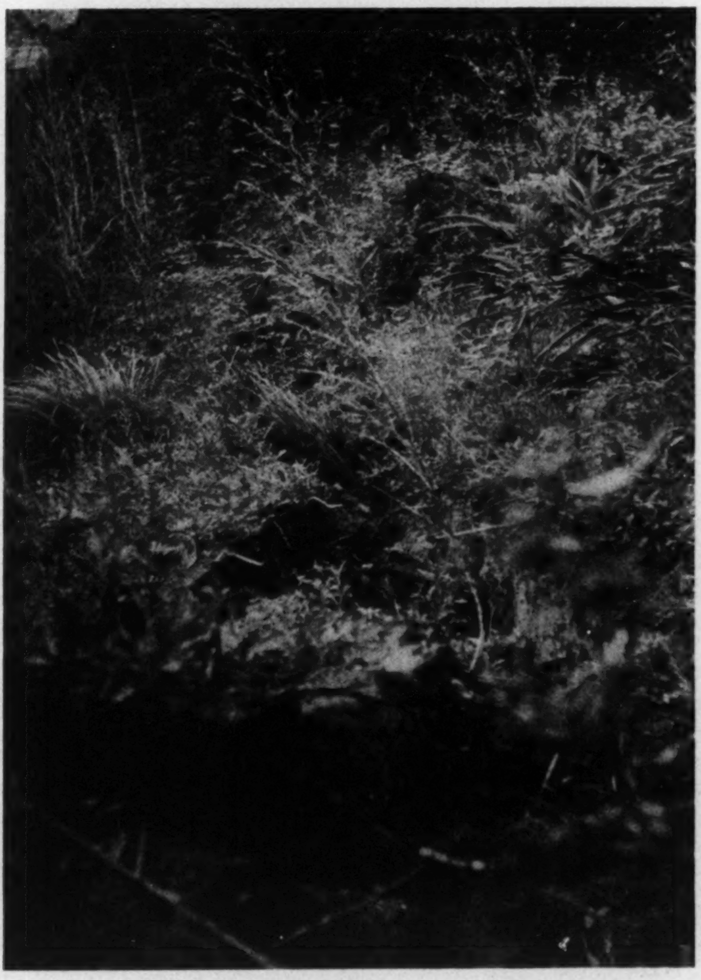
Fig. 94. Taitôsei. Photograph shows damaged houses on the south end of Siko earthquake fault in the Taitôsei valley. Right hand of the figure is the east.



（5 月撮影，大塚）

第 95 圖 大東勢北側山稜の鞍部に於ける紙湖地震斷層.

Fig. 95. Earthquake fault on the top of pass north of Taitôsei. Photograph shows Siko earthquake fault formed in the White Sandstone bed. Right hand of the figure is the north.

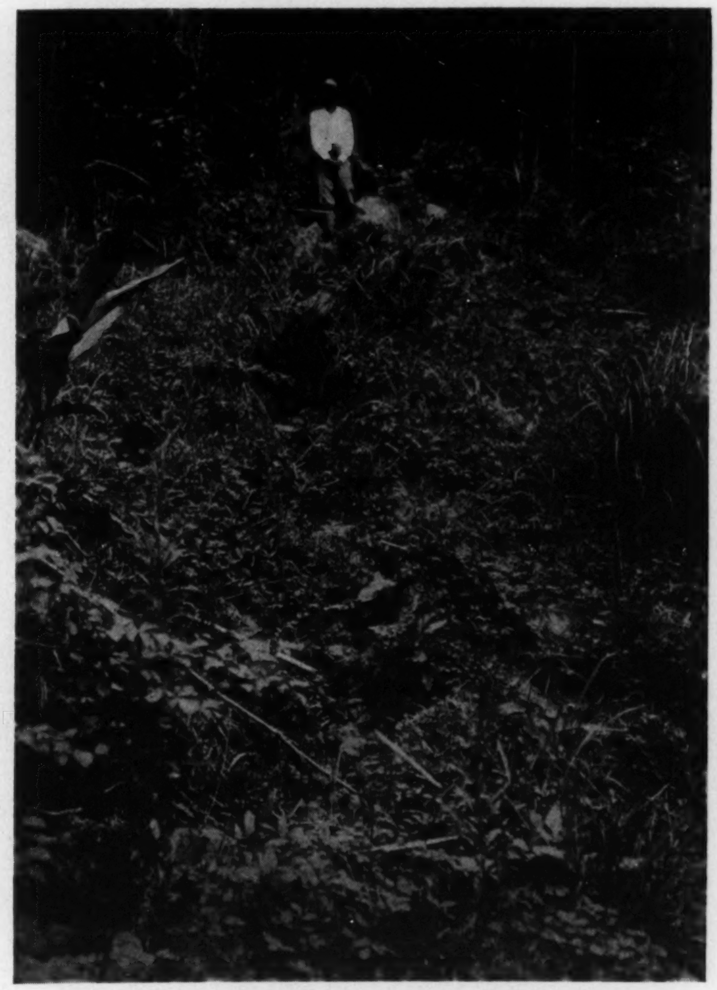


（5 月撮影，大塚）

第 96 圖 獅潭庄小東勢竹藪中の斷層.

Fig. 96. Fault in a bamboo bush, Syôtôsei, in Sitan-syô.

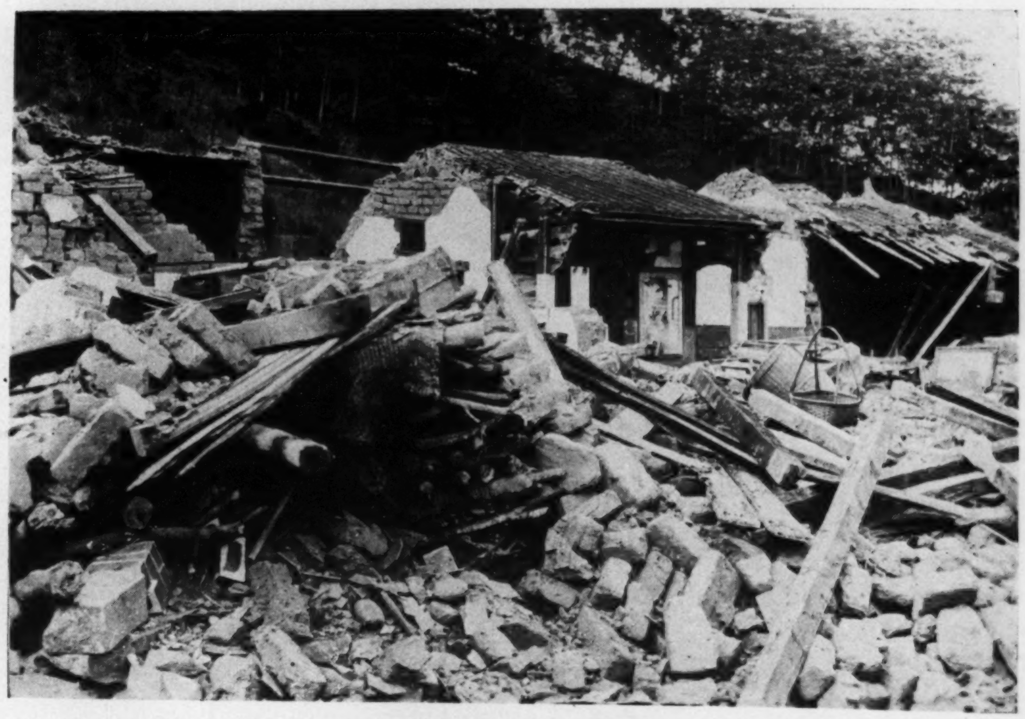
↓



(5 月撮影，大塚)

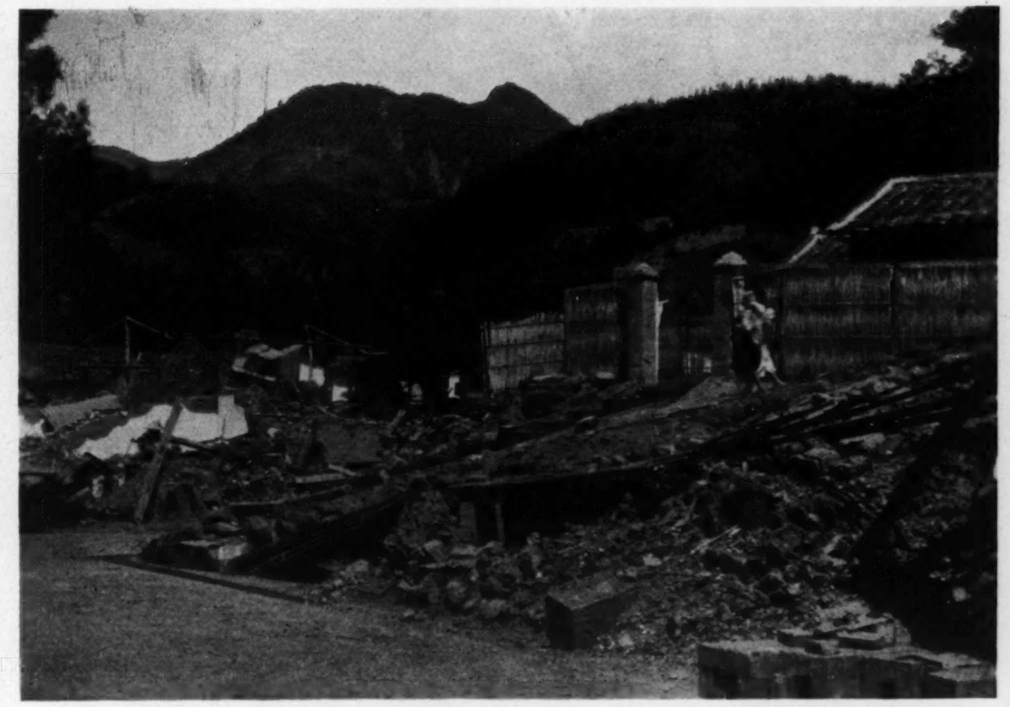
第97圖 小東勢. 桂竹林中の紙湖地震斷層裂罅.

Fig. 97. Siko earthquake fault in the bush of bamboo. (Looking from south to north.)



第98圖 獅潭庄新店.

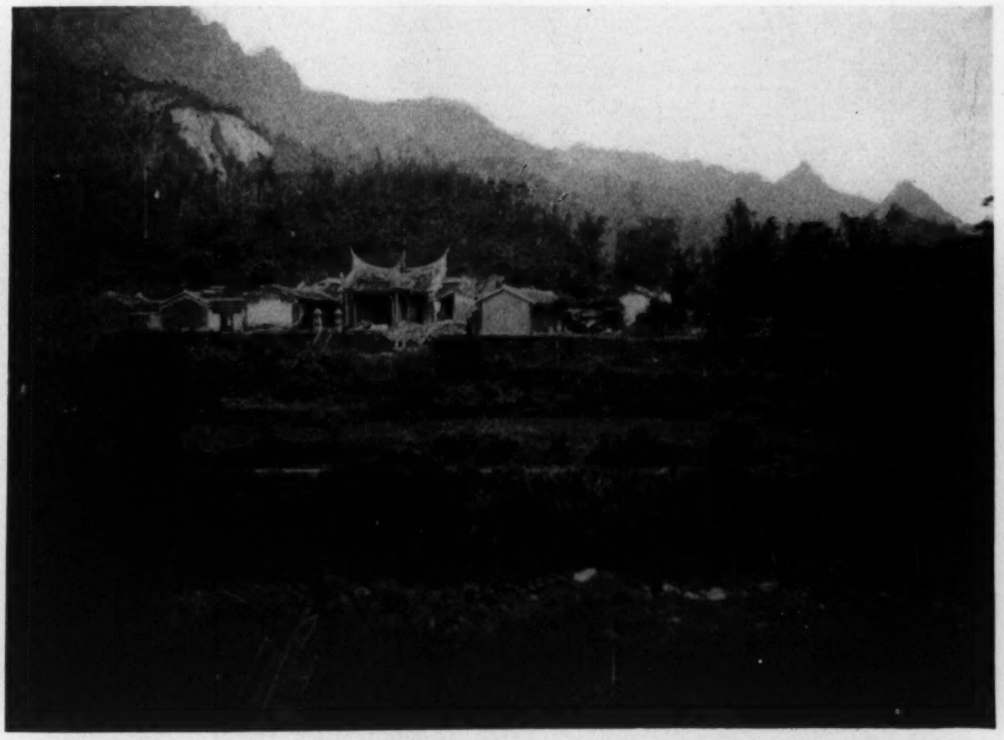
Fig. 98. Sinten, Sitan-syô.



（5 月撮影，大塚）

第 99 圖　獅潭庄新店に於ける土埆家屋の破損．右手の日本建築造家屋（庄長住宅）は殆ご被害なし．

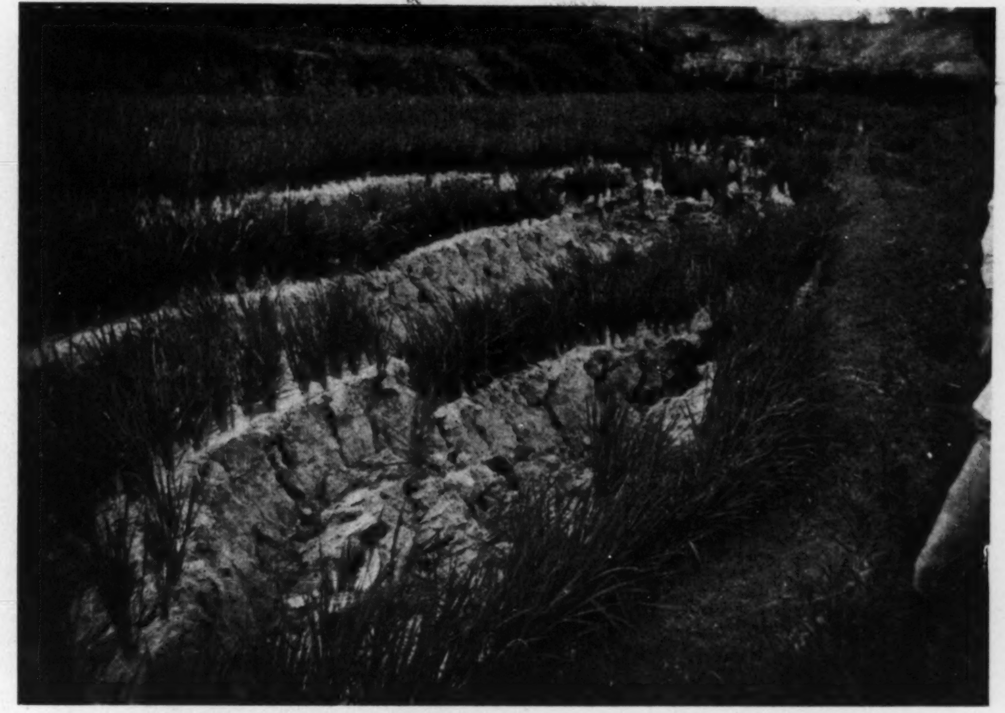
Fig. 99. Destruction of *dokaku* houses at Sinten, Sitan-syô. A wooden house on the right suffered no damage.



（5 月 12 日撮影，高橋）

第 100 圖　獅潭庄桂竹林．弘法寺の破損．

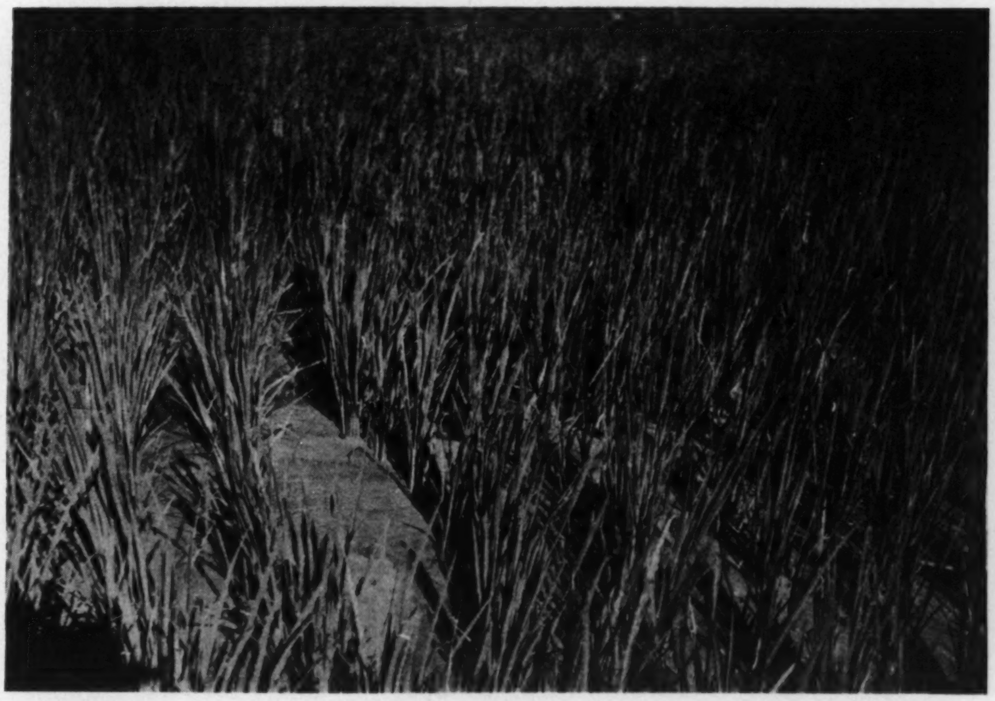
Fig. 100. The Kôbôzi (temple) at Keitikurin, Sitan-syô.



(5 月 10 日撮影，鈴木)

第101圖　公館庄双合水に於ける水田の亀裂.

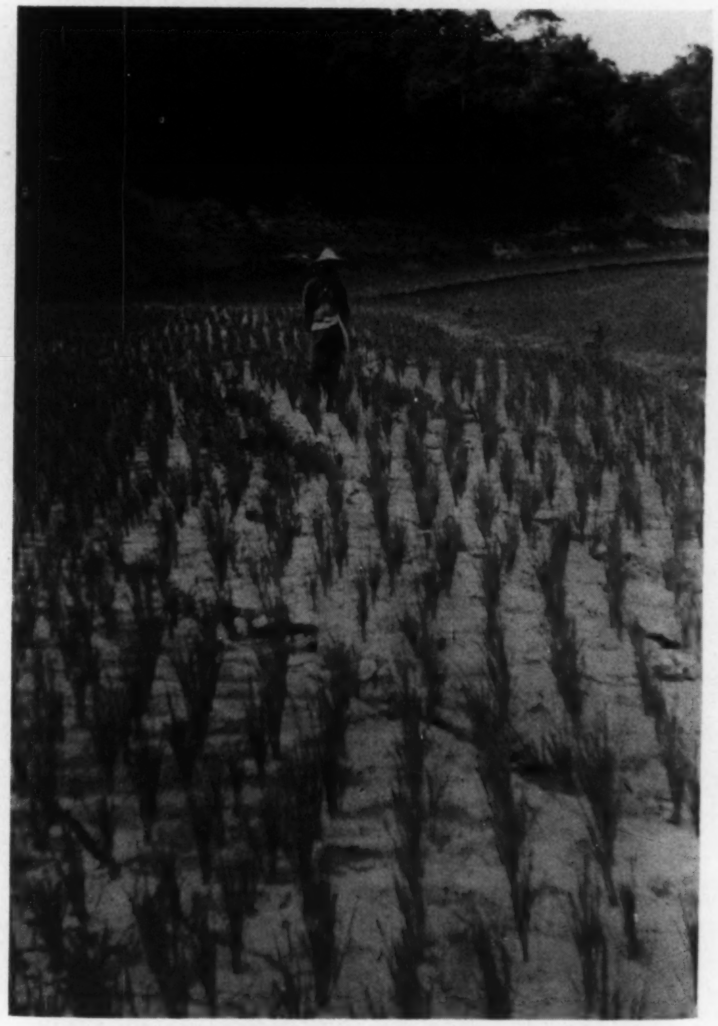
Fig. 101. The cracks in the rice-field, Kôkan-syô.



(5 月 10 日影撮，鈴木)

第102圖　公館庄双合水. 水田中に砂を噴き出したる所.

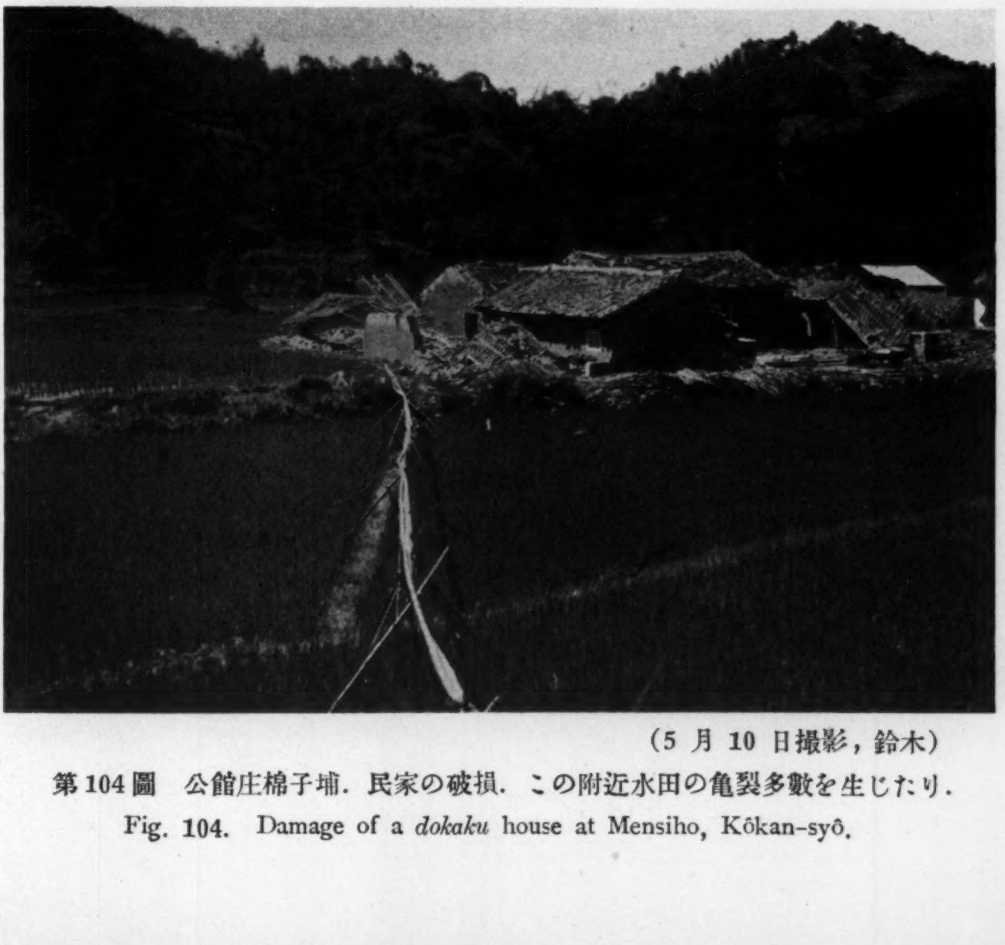
Fig. 102. Sôgôsui, Kôkan-syô. An ejection of sand in a rice-field.



（5 月 10 日撮影，鈴木）

第103圖　公館庄双合水．水田中に生じた亀裂郡．

Fig. 103. Sôgôsui, Kôkan-syô. Earthquake fissures in a rice-field.

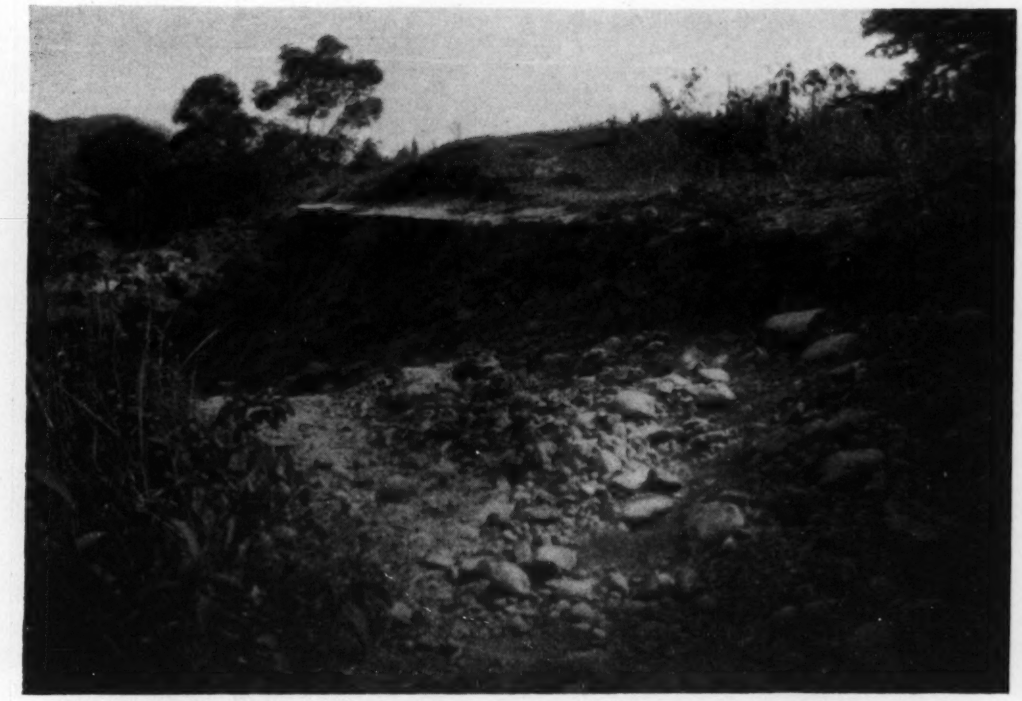


（5 月 10 日撮影，鈴木）

第104圖　公館庄棉子埔．民家の破損．この附近水田の亀裂多數を生じたり．

Fig. 104. Damage of a *dokaku* house at Mensiho, Kôkan-syô.

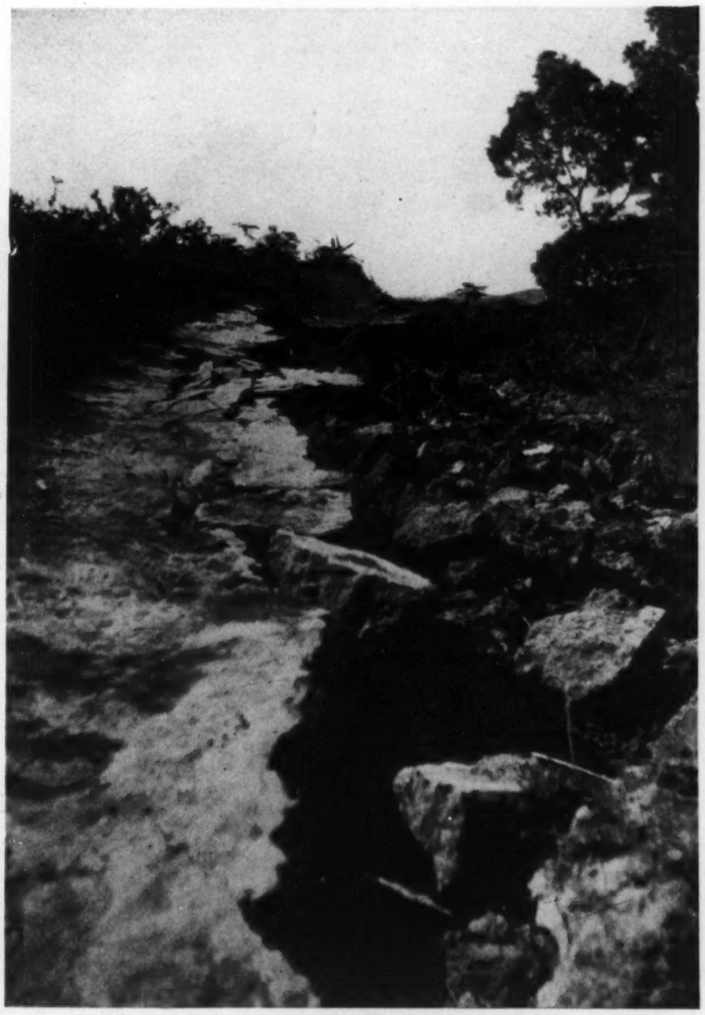
(震研彙報別册 第三號 報告圖版)



（5 月 10 日撮影，高橋）

第105圖 公館庄棉子埔双合水間峠道の崩壊，北側より南を望む.

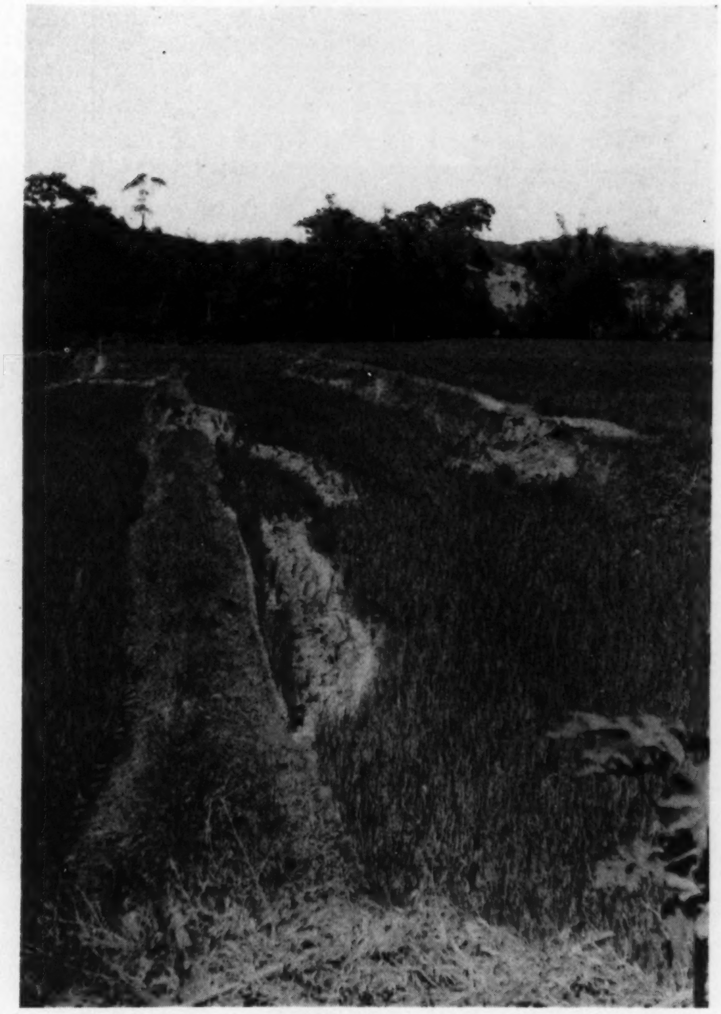
Fig. 105. The collapse of road at Sôgôsui, Kôkan-syô.



（5 月 10 日撮影，鈴木）

第106圖 公館庄棉子埔. 崖崩れ.

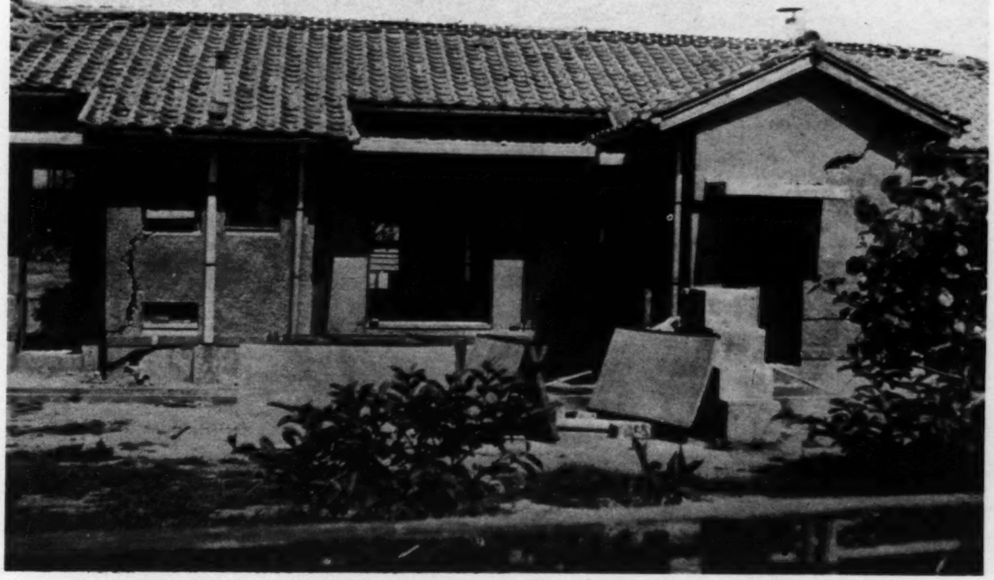
Fig. 106. Marginal collapse at Mensiho, Kôkan-syô.



（5 月 10 日撮影，鈴木）

第107圖　公館庄棉子埔．水田中の亀裂.

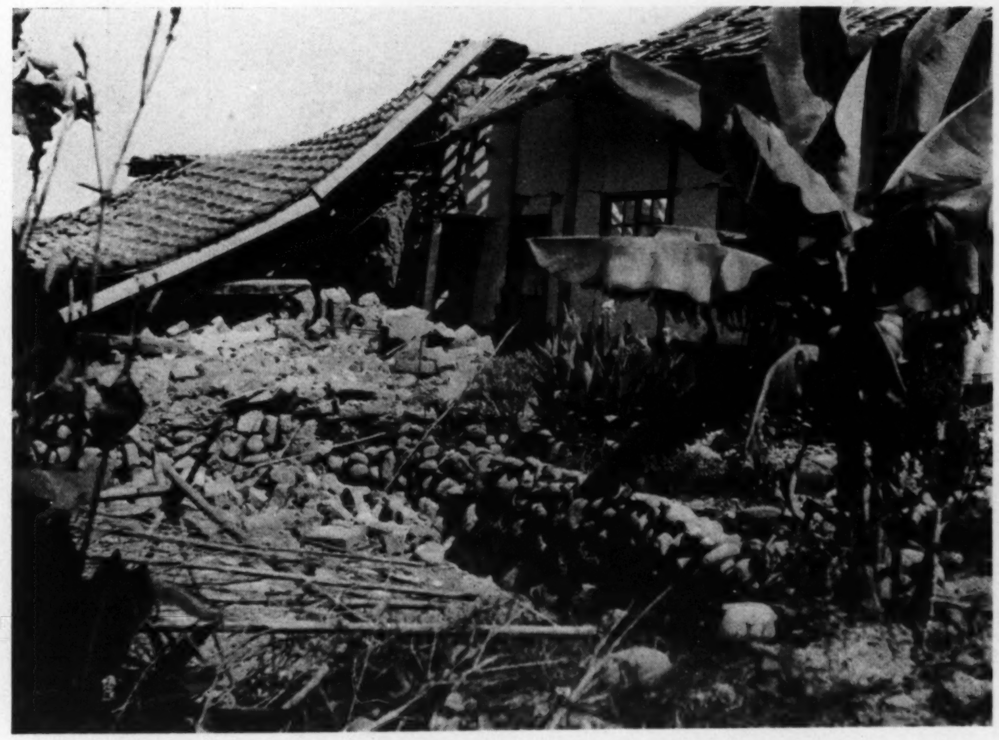
Fig. 107. Mensiho, Kôkan-syô, Earthquake fissures in a rice-field.



（5 月 10 日撮影，鈴木）

第108圖　公館庄．新築の鶴岡派出所（煉瓦コンクリート造）の大破.
5 月 5 日の餘震にて使用危險さなる.

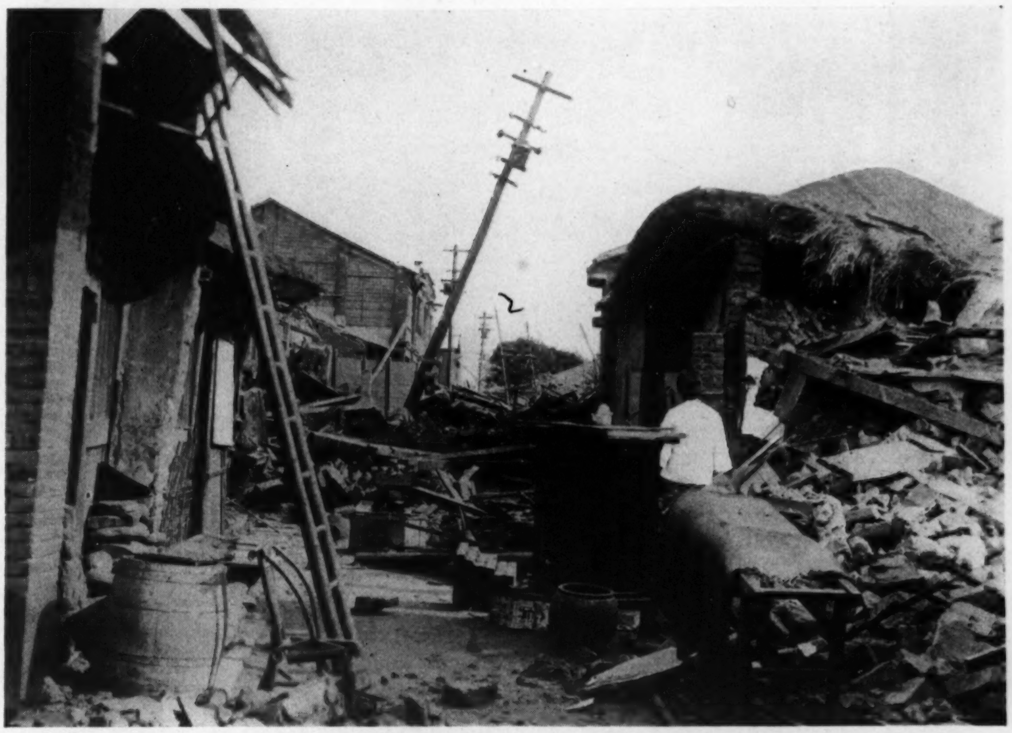
Fig. 108. Turuoka, Kôkan-syô. Damage to the branch police-station, constructed of brick and concrete.



(5 月 10 日撮影，鈴木)

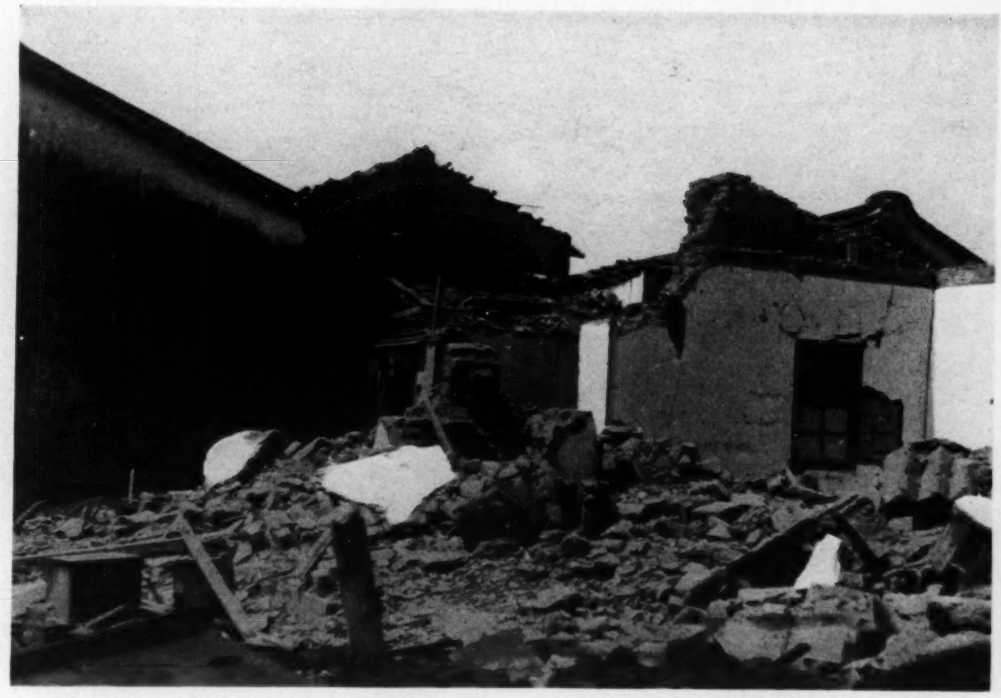
第109圖 公館庄鶴岡派出所官舍の倒潰.

Fig. 109. Turuoka, Kôkan-syô. Destruction of the government residence of the police-man.



第110圖 公館庄公館. 地震直後の慘狀.

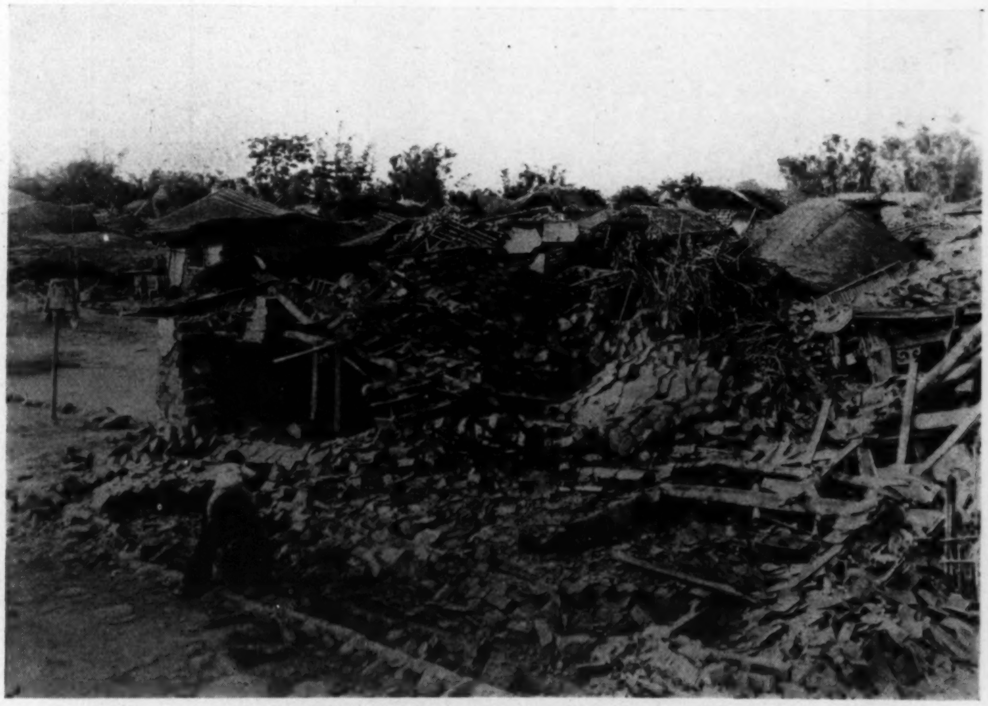
Fig. 110. Kôkan, Kôkan-syô. Ruined condition immediately after the earthquake.



（5 月 9 日撮影，鈴木）

第111圖　公館庄公館．土埆壁としては比較的良構造のもの．

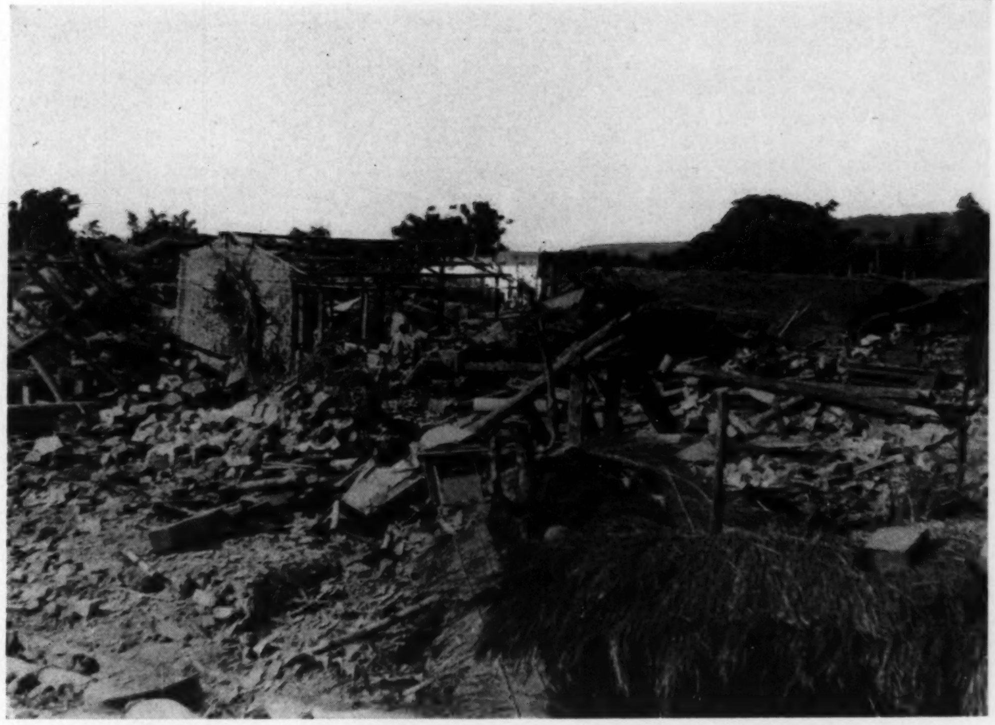
Fig. 111. Kôkan, Kôkan-syô. Walls built up of "Dokaku".



第112圖　公館庄石圍墻．地震直後の慘狀．

Fig. 112. Sekiisyô, Kôkan-syô. Ruined condition immediately after the earthquake.

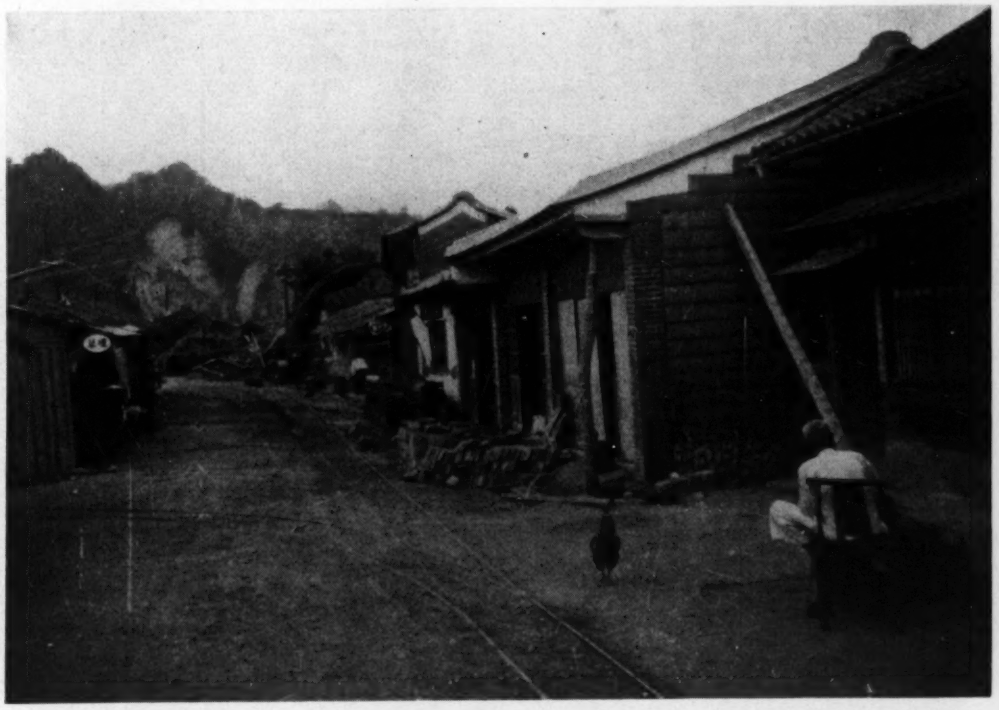
（震研彙報別册　第三號　報告圖版）



(5月9日撮影，鈴木)

第113圖　公館庄石圍墻. この部落の土埆家屋は殆ご全部倒潰し死者90人を出す.

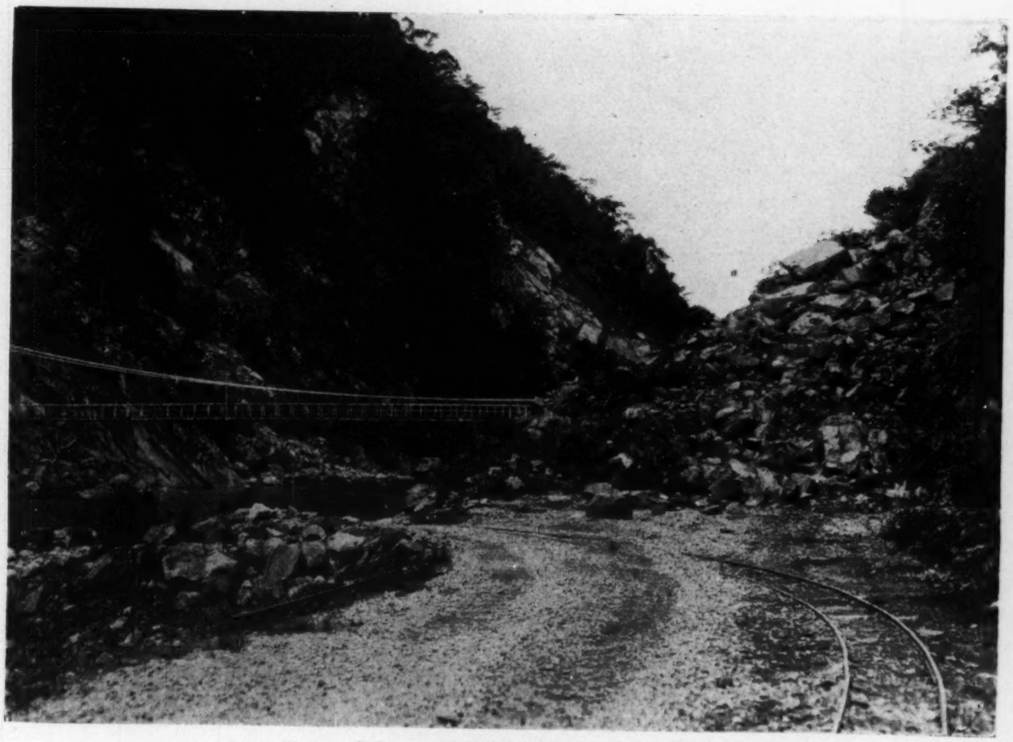
Fig. 113. Sekiisyô, Kôkan-syô. The *dokaku* houses were almost thrown down.



(5月11日撮影，高橋)

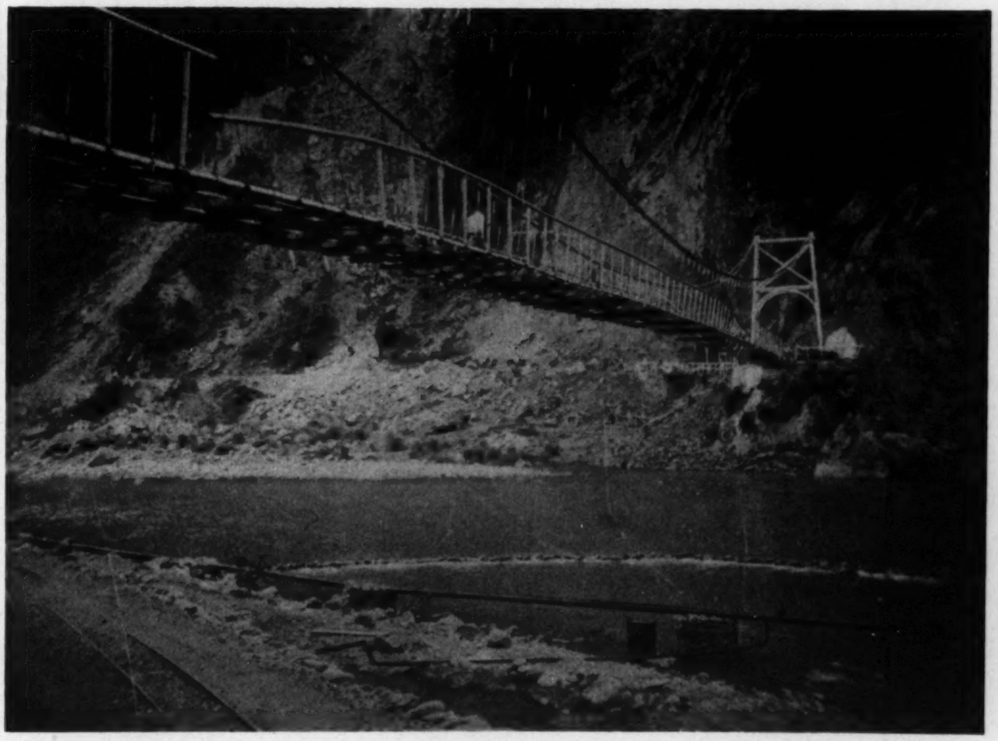
第114圖　公館庄福基.

Fig. 114. Hukki, Kokan-syô.



第115圖　公館庄出礦坑附近の崖崩れ.

Fig. 115. Rockfalls near Sikkôkô, Kôkan-syô.

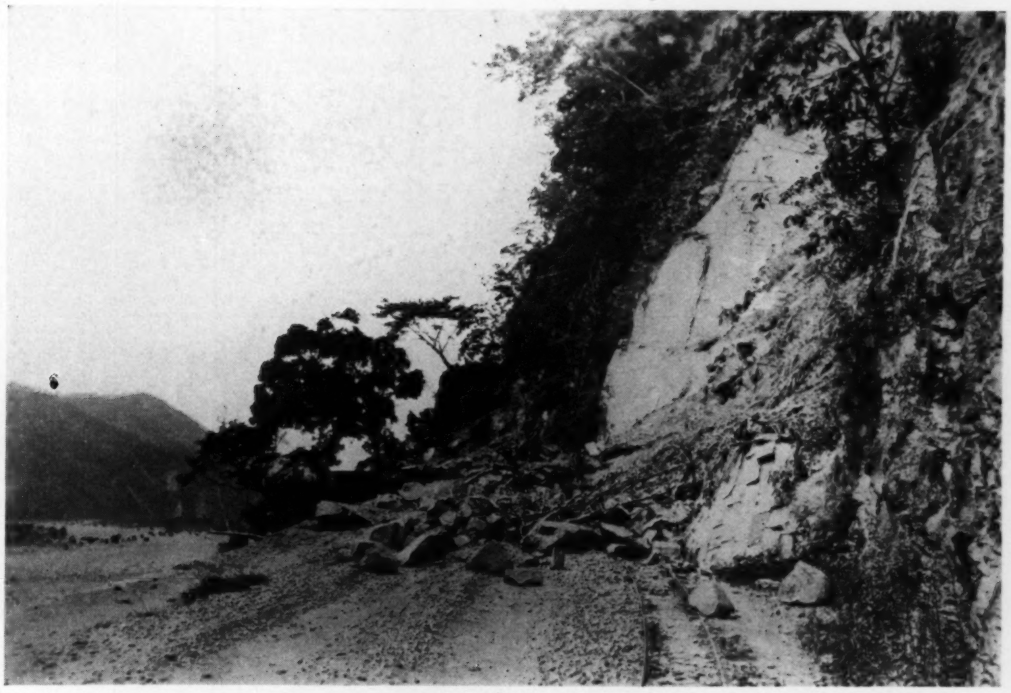


(5月11日撮影，高橋)

第116圖　公館庄出礦坑吊橋及對岸の被害.

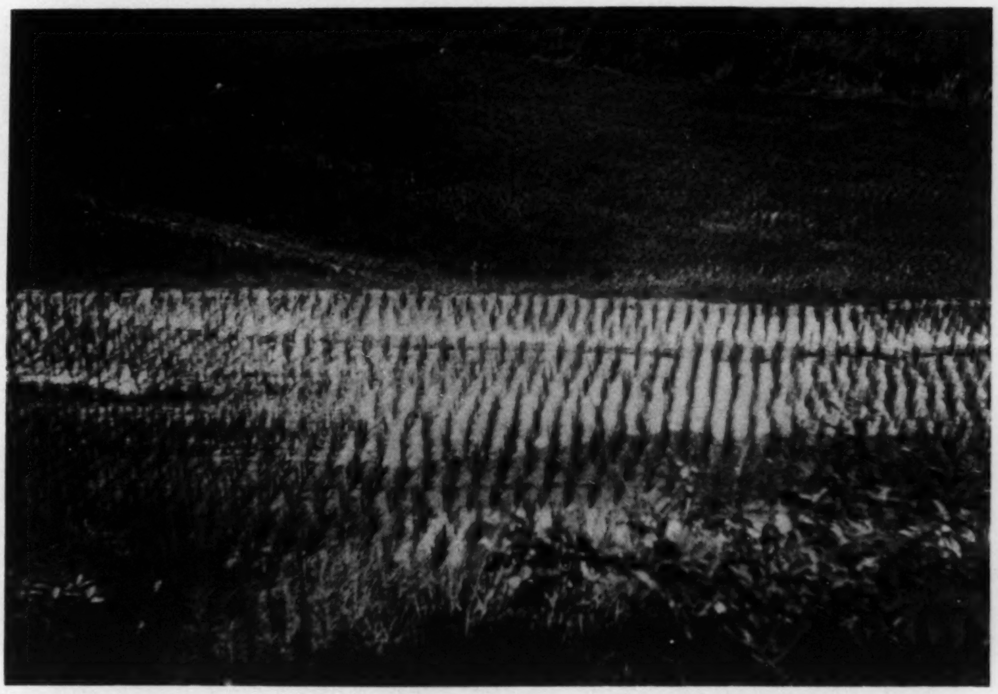
Fig. 116. The suspension bridge at Sikkôkô, Kôkan-syô.

(震研彙報別册　第三號　報告圖版)



第117圖　公館庄福基出礦坑間の崖崩れ.

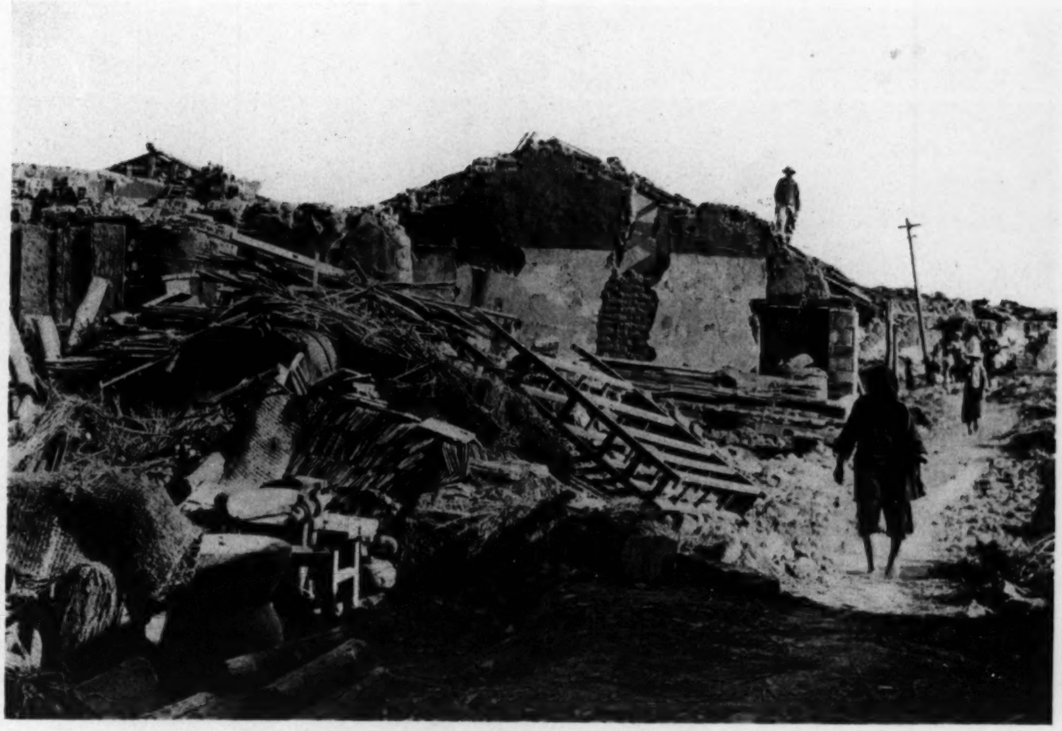
Fig. 117. The rockfall near Hukki, Kôkan-syô.



（6月5日撮影，鈴木）

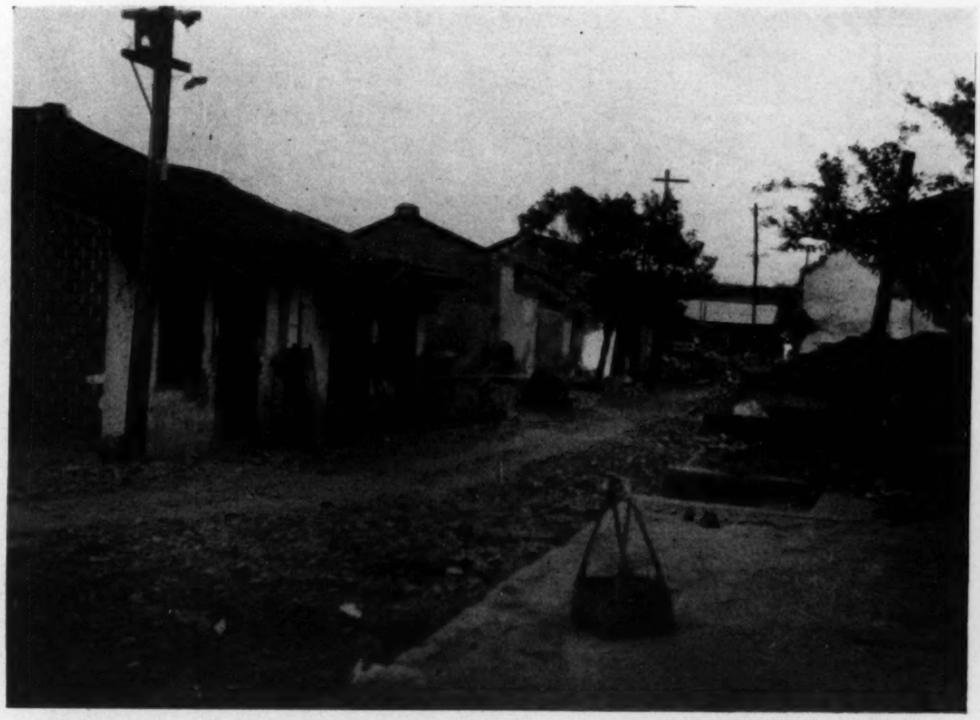
第118圖　銅鑼附近鐵道脇の水田中の亀裂.

Fig. 118. Fissures in rice-field near Dôra.



第119圖 銅鑼の被害狀態.

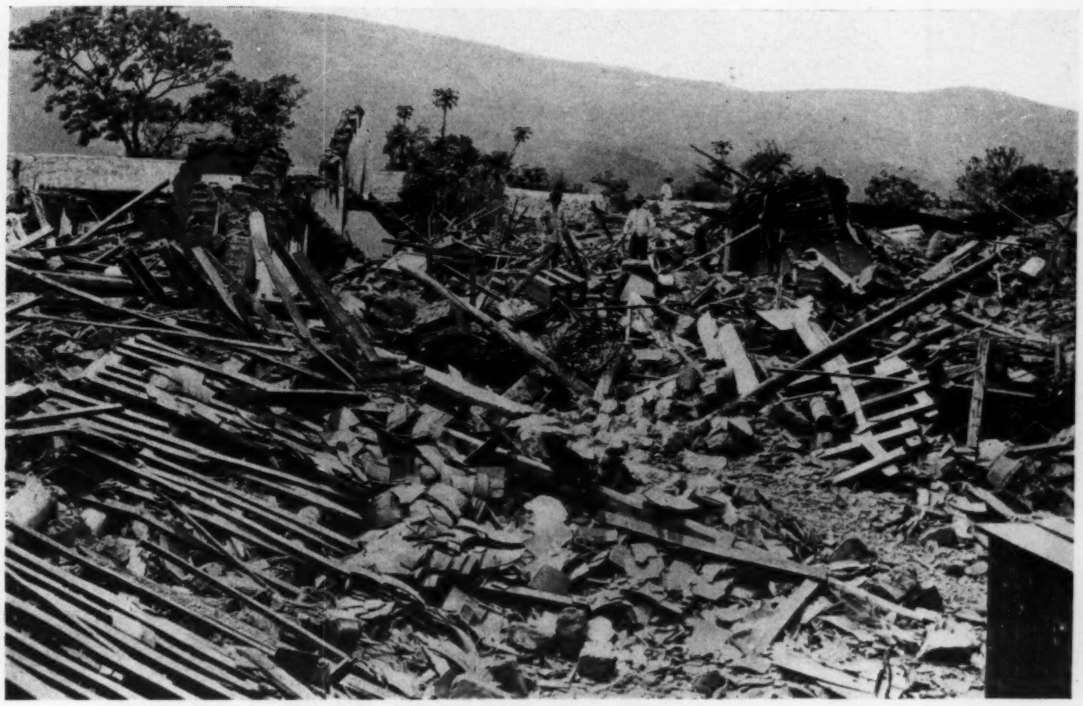
Fig. 119. General view, Dôra.



（5 月 6 日撮影，高橋）

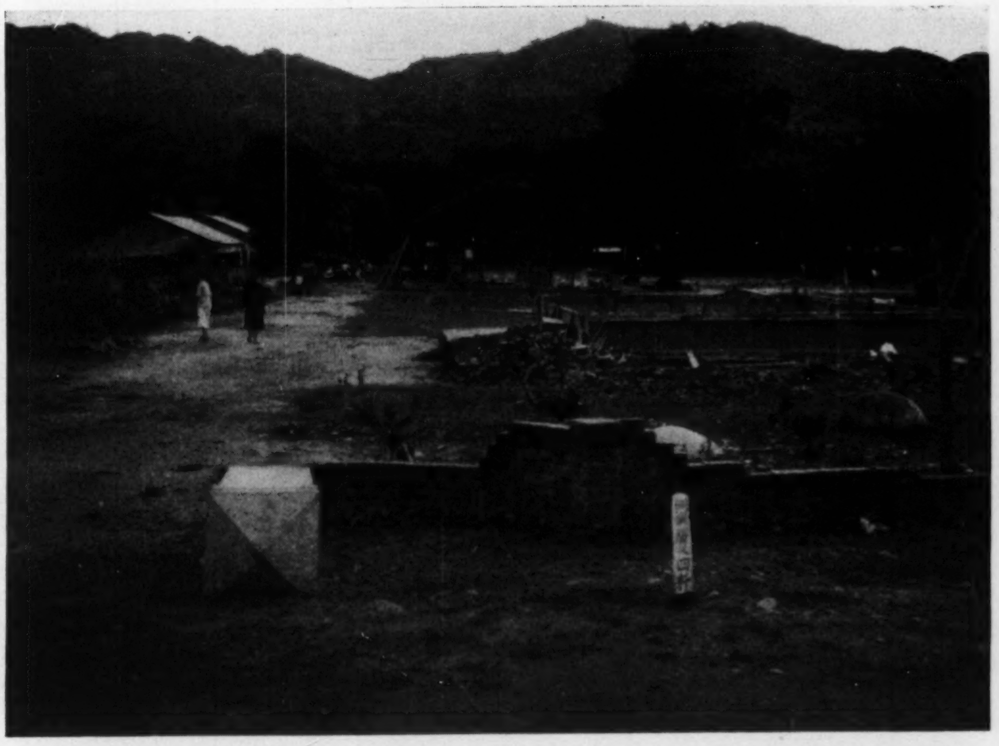
第120圖 銅鑼庄銅鑼驛前通りの被害狀況.

Fig. 120. The street near Dôra station, Dôra-syô.



第121圖 銅鑼庄老雞隆.

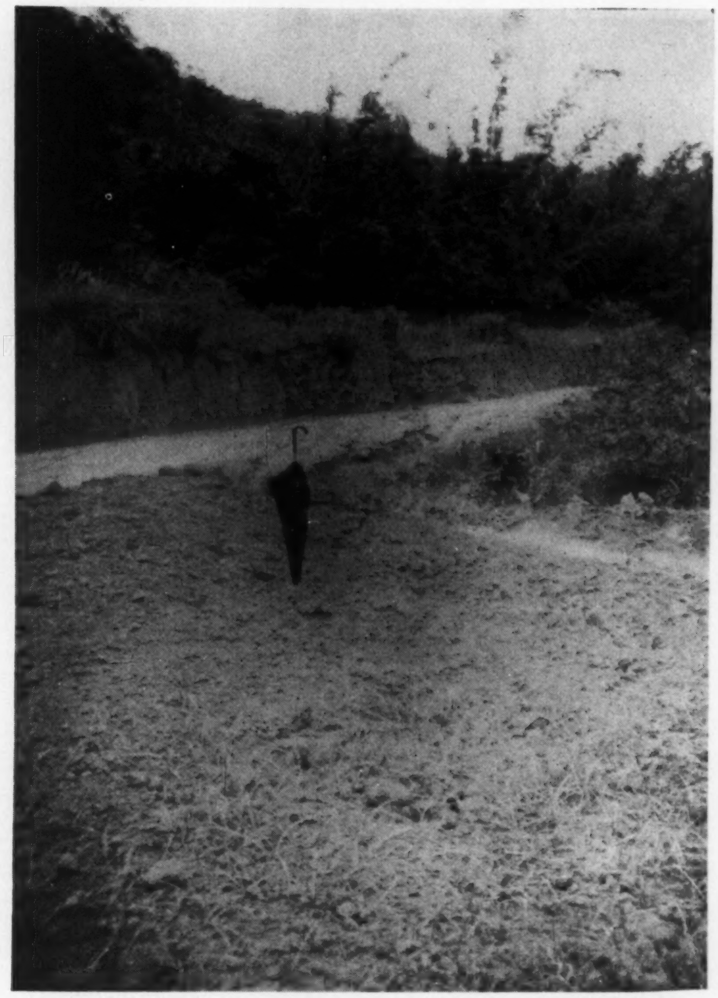
Fig. 121. General view, Rôkeiryû, Dôra-syô.



（5 月 19 日撮影，高橋）

第122圖 銅鑼庄老雞隆公學校の被害．東より西を望む．

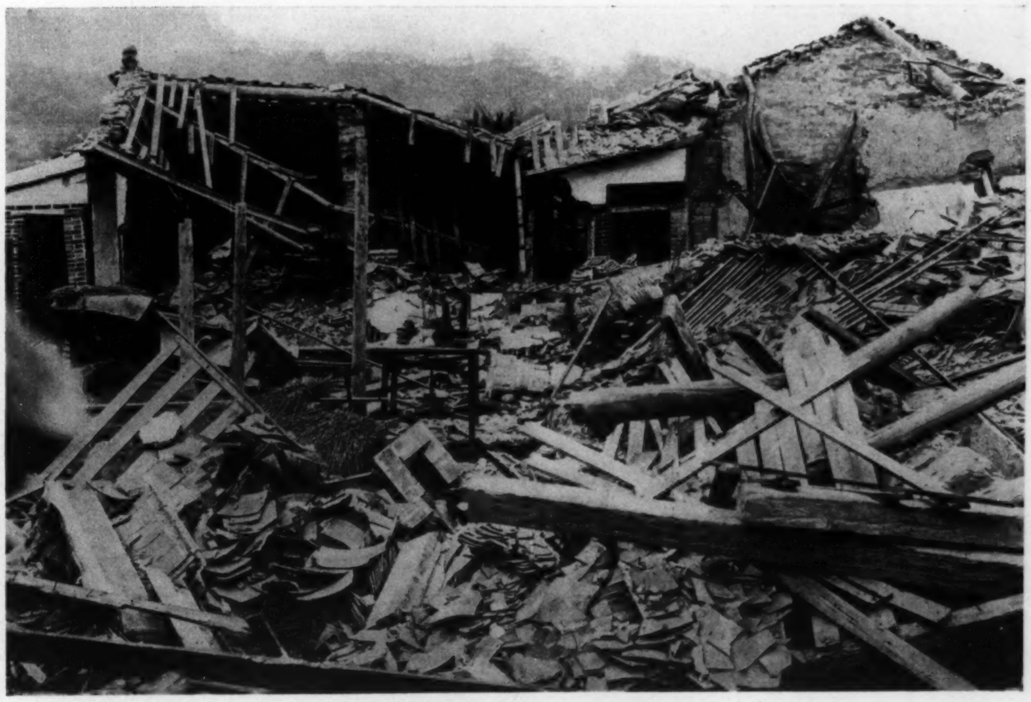
Fig. 122. The primary school at Rôkeiryu, Dôra-syô.



(5 月 19 日撮影，高橋)

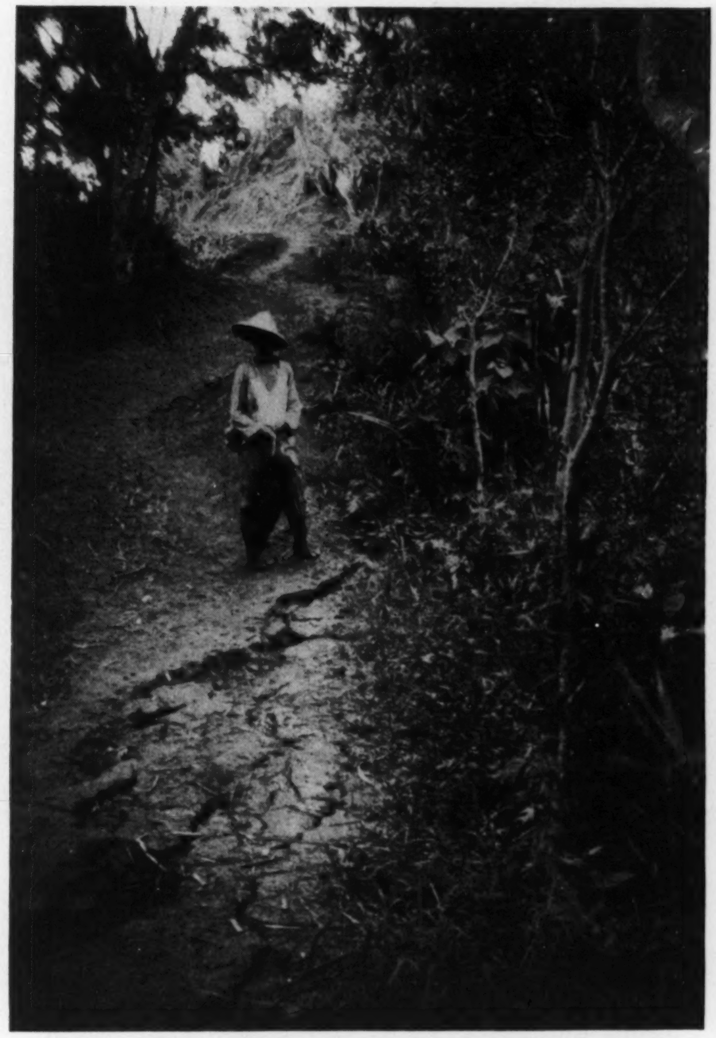
第123圖 銅鑼庄新雞隆の北に於ける小斷層. 道路，畑を横切つて現れたもの.

Fig. 123. The minor fault that crosses road, 300 m north of Sinkeiryû, Dôra-syô.



第124圖 銅鑼庄新雞隆.

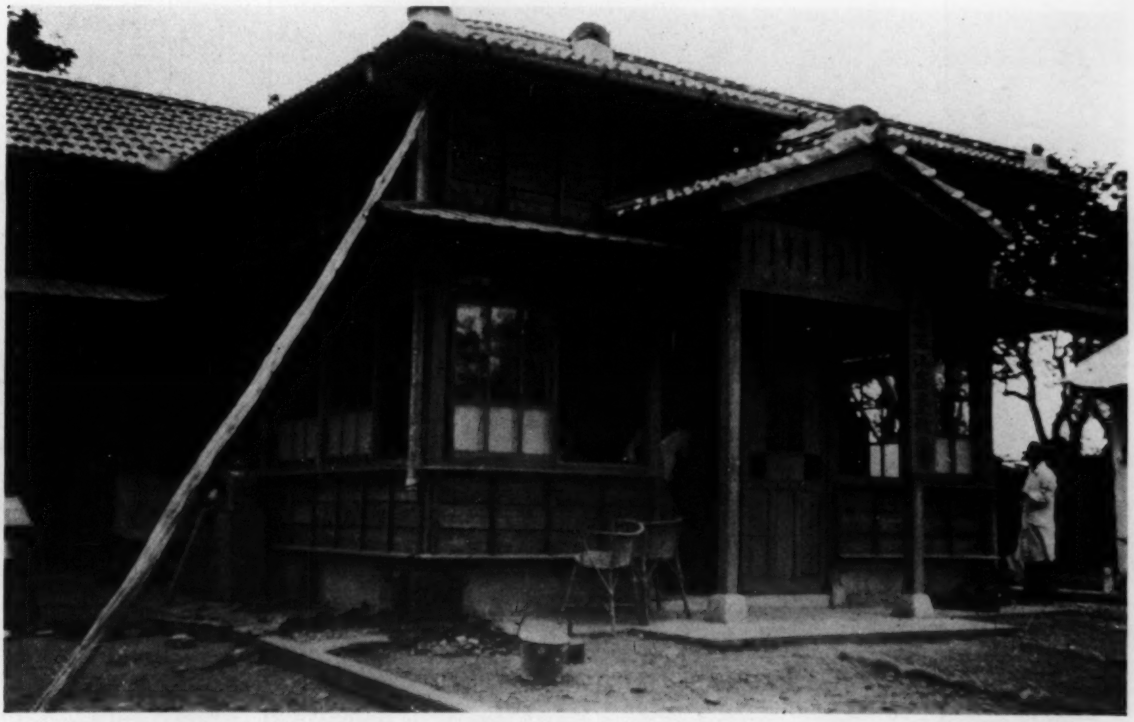
Fig. 124. Sinkeiryu, Dôra-syô.



（5 月 19 日撮影，高橋）

第 125 圖　銅鑼庄觀音山稜に現れた地裂.

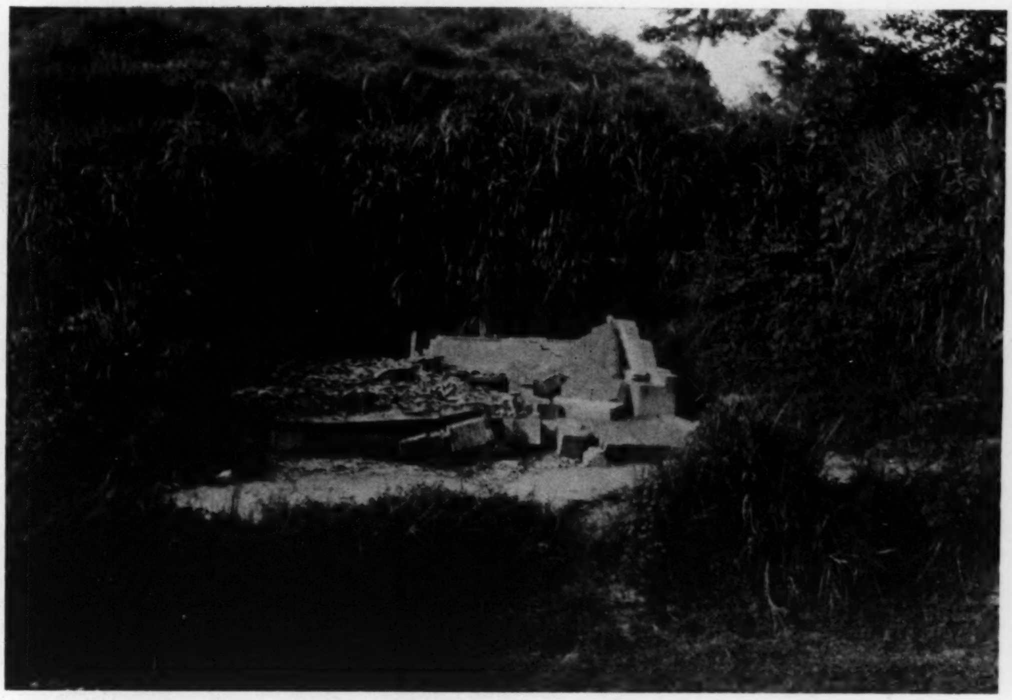
Fig. 125. The cracks that appeared at the ridge of Kannon-yama, Dôra-syô.



（5 月 7 日撮影，齊田）

第 126 圖　老雞隆. 內地風民家の被害.

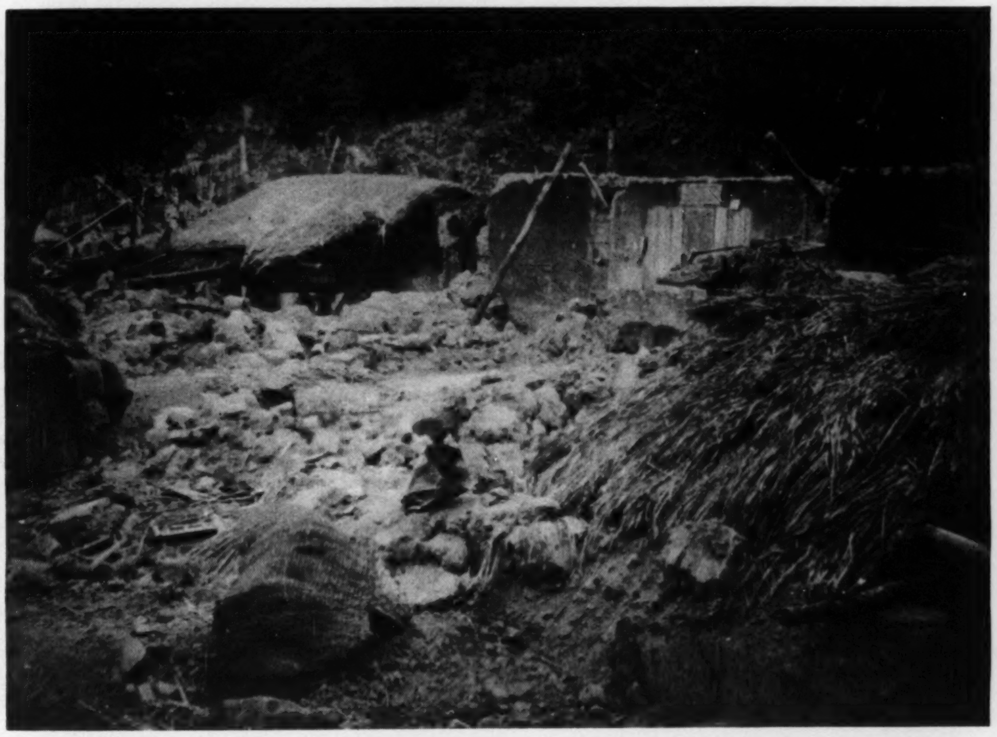
Fig. 126. Damage to Nippon proper dwelling house at Rôkeiryû.



（ 5 月 撮影，大塚）

第127圖　眞西へ向つて倒された廟（高さ約 3m，煉瓦造），鹿湖の西 1 km 峠.

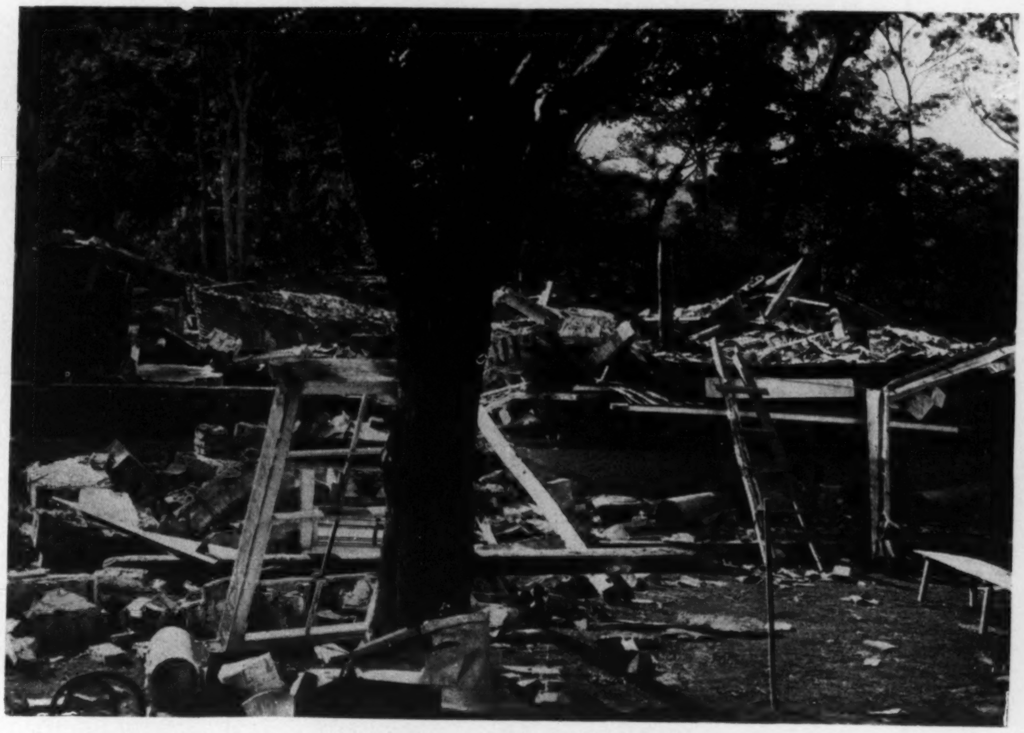
Fig. 127. Photograph shows a "byô" shaken down westward on the ground, at the pass 1 km west of Rokko.



（5 月 11 日撮影，高橋）

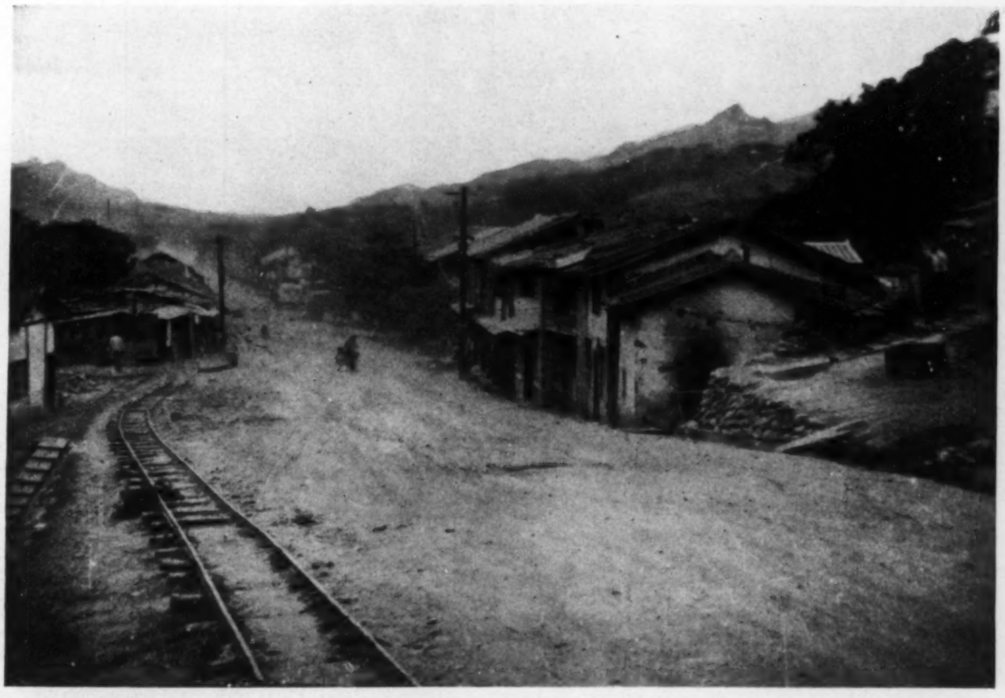
第128圖　銅鑼庄黄四寮に於ける全潰土墻家屋.

Fig. 128. The collapse of house at Oosiryô, Dôra-syô.



第129圖 大湖庄法雲寺の被害.

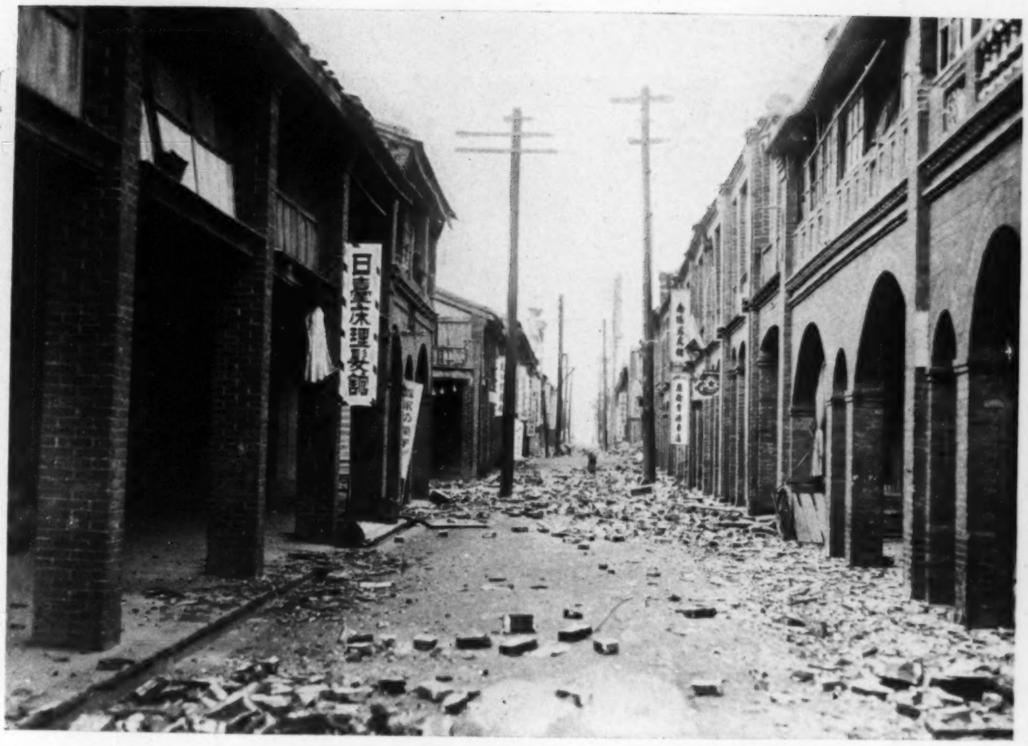
Fig. 129. The Hôunji Temple, Taiko-syô.



(5月11日撮影，高橋)

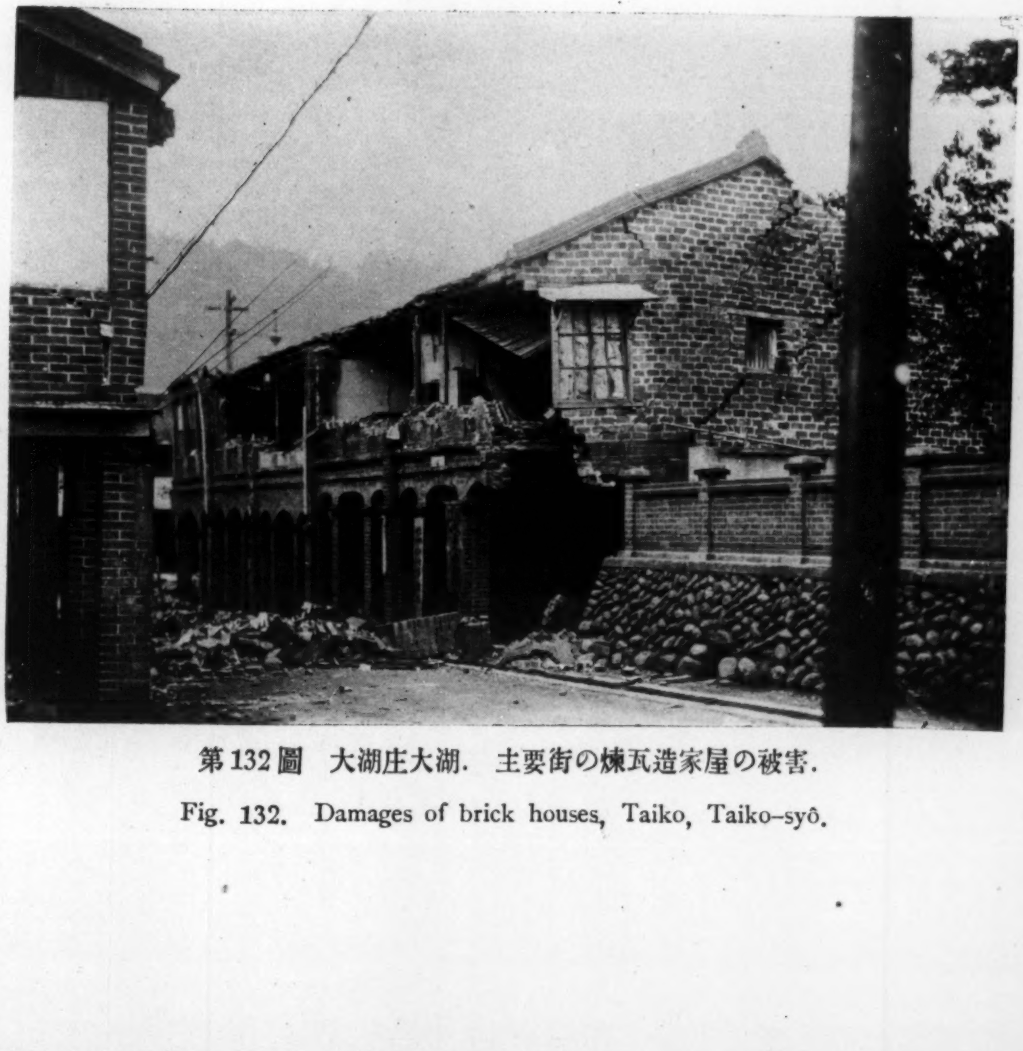
第130圖 大湖庄大湖の北端，土埆造も餘り被害を受けてゐない.

Fig. 130. The north end of Taiko, Taiko-syô.



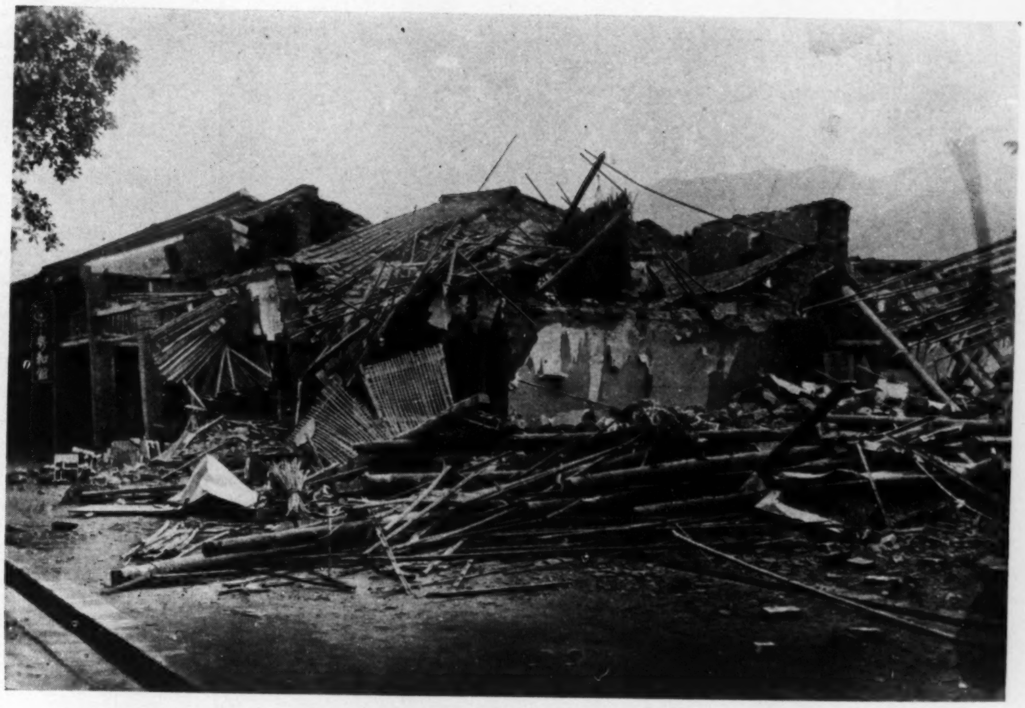
第131圖 大湖庄大湖の主要街.

Fig. 131. The main street in Taiko, Taiko-syô.



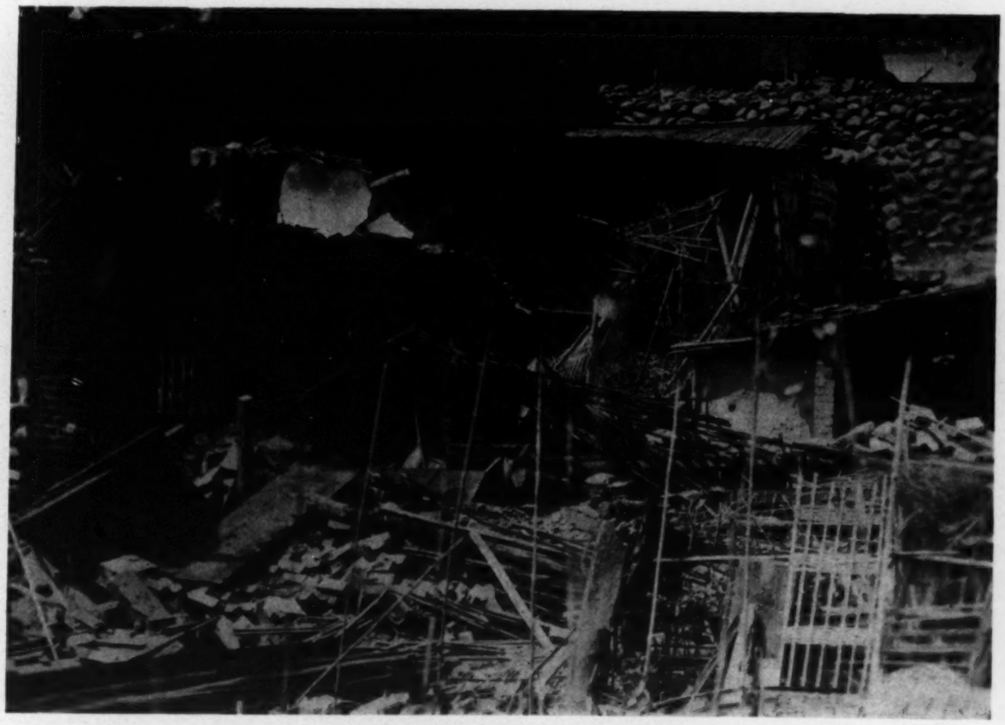
第132圖 大湖庄大湖. 主要街の煉瓦造家屋の被害.

Fig. 132. Damages of brick houses, Taiko, Taiko-syô.



第133圖 大 湖 庄 大 湖.

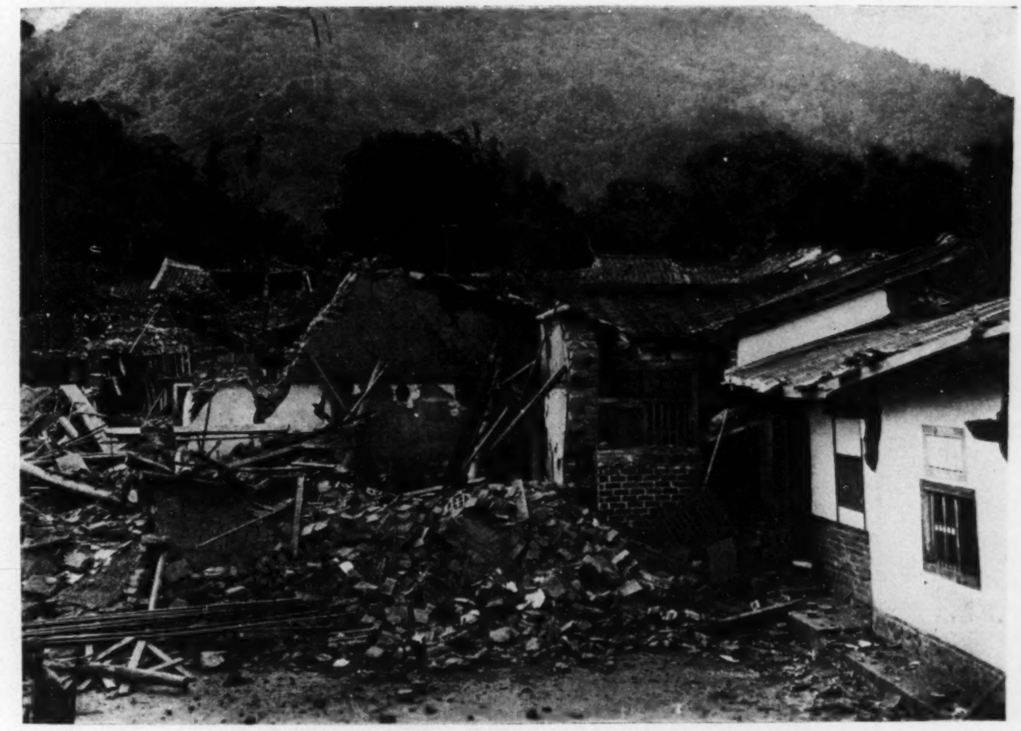
Fig. 133. Destroyed house, Taiko-syô.



第134圖 大湖庄大湖裏町の被害.

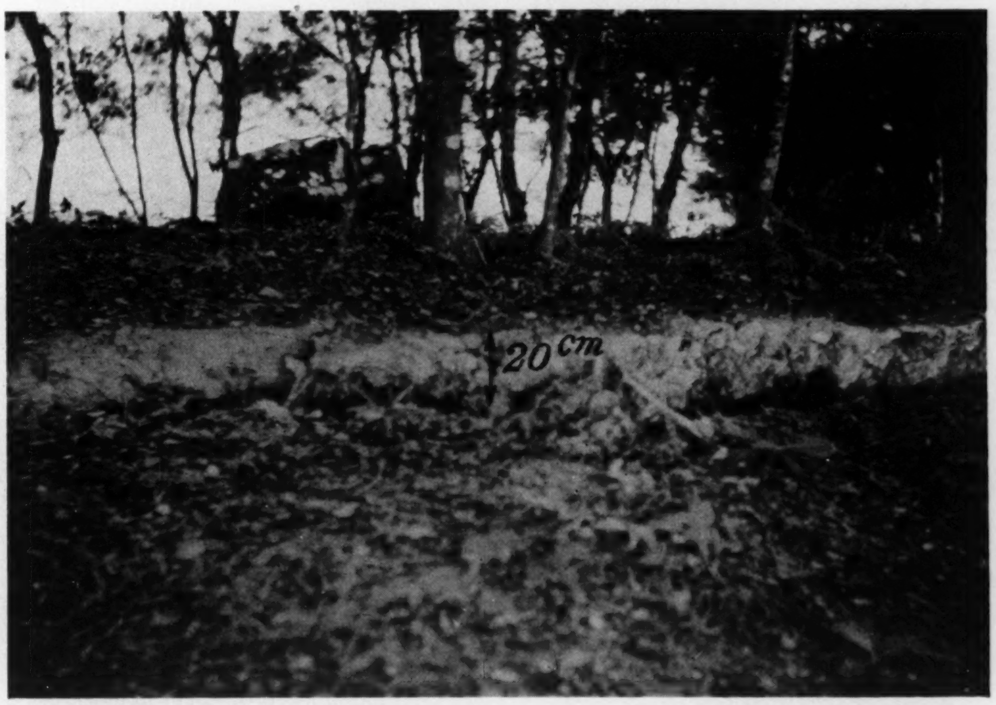
Fig. 134. Damages of house at Taiko-syô.

(震研彙報別冊 第三號 報告圖版)



第135圖　大湖庄，竹高屋に於ける土埆家屋の被害.

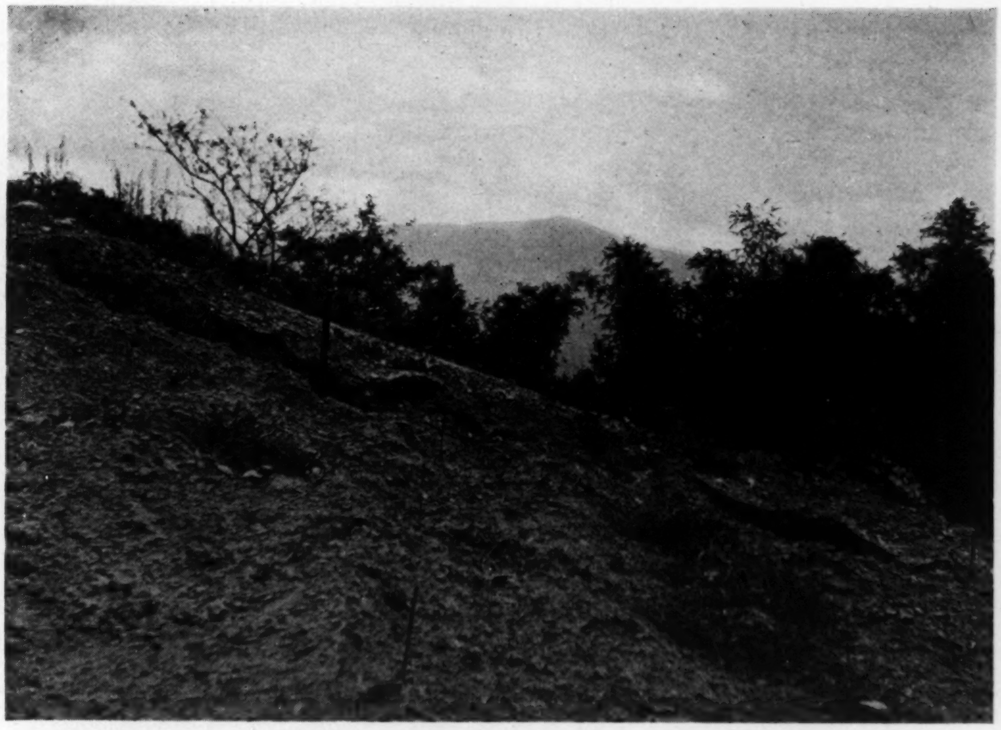
Fig. 135. The collapse of *dokauk* house at Taiko, Taiko-syô.



（5 月 11 日撮影，鈴木）

第136圖　羌麻園. Fig. 89 の北方約 1 粁の山稜に現はれた地裂，方向 N 20°E，東側約 20 糎沈下.

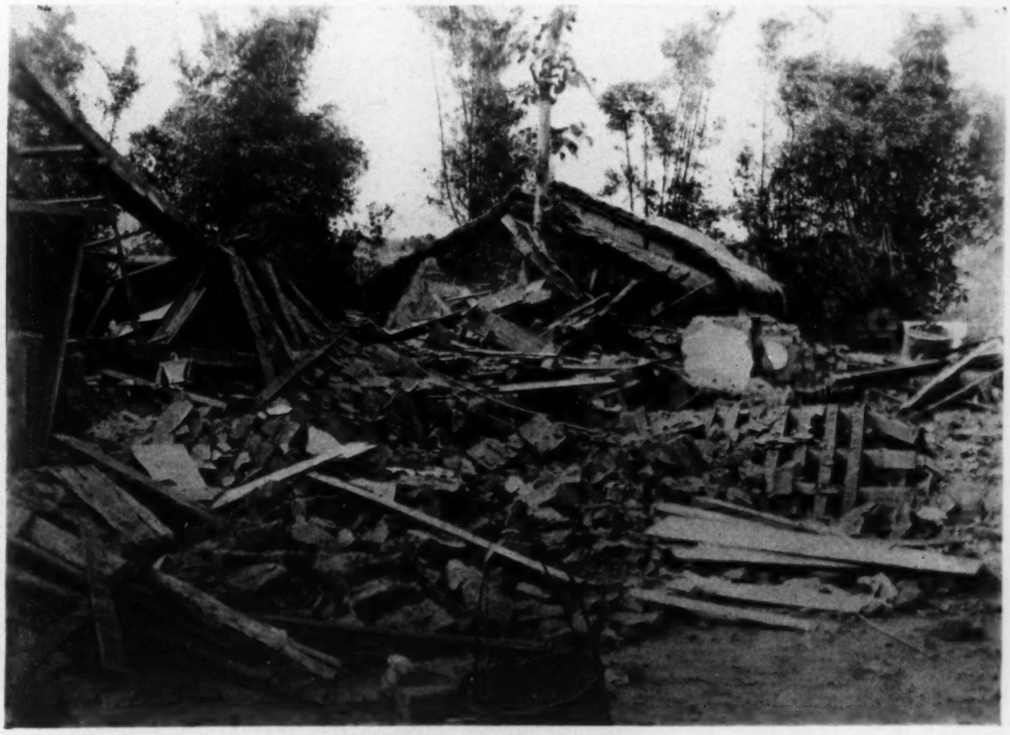
Fig. 136. Fissure which appeared on a ridge about 1 km N of Fig. 89 runs in the direction of N 20°E. The foreground (eastern side) subsided as much as 20 cm.



（5 月 11 日撮影，鈴木）

第137圖 羗麻園．山稜に現はれた地裂．方向 N 20°E，西側約 30 糎沈下．

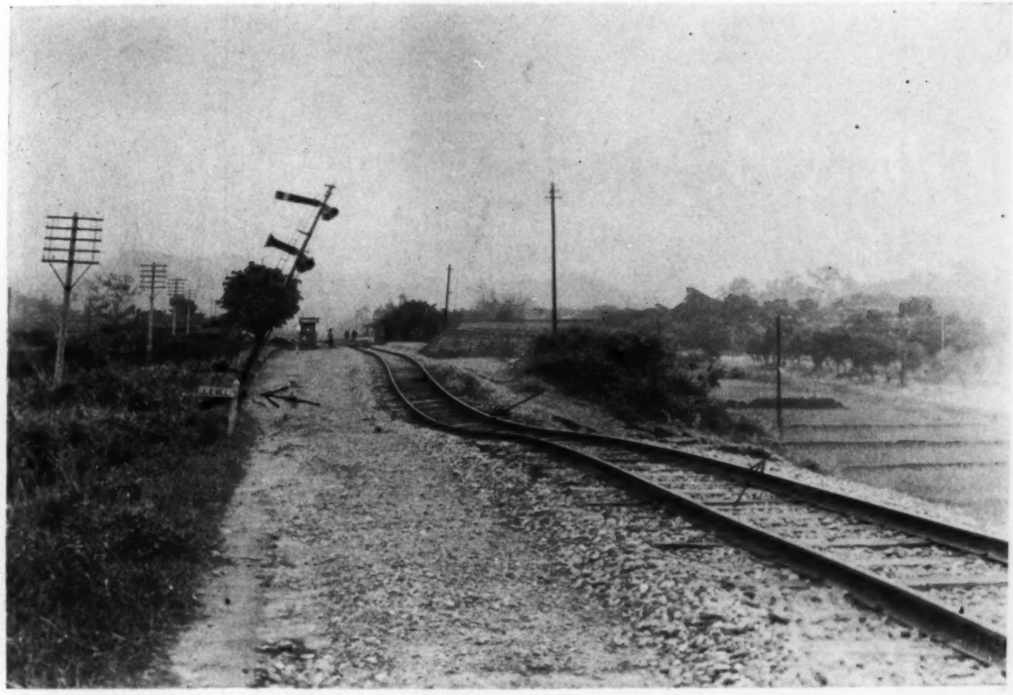
Fig. 137. Kyômaen. Fissure running in the direction of N 20°E along a ridge, seen from the west.



第138圖 大湖庄校栗林の被害．

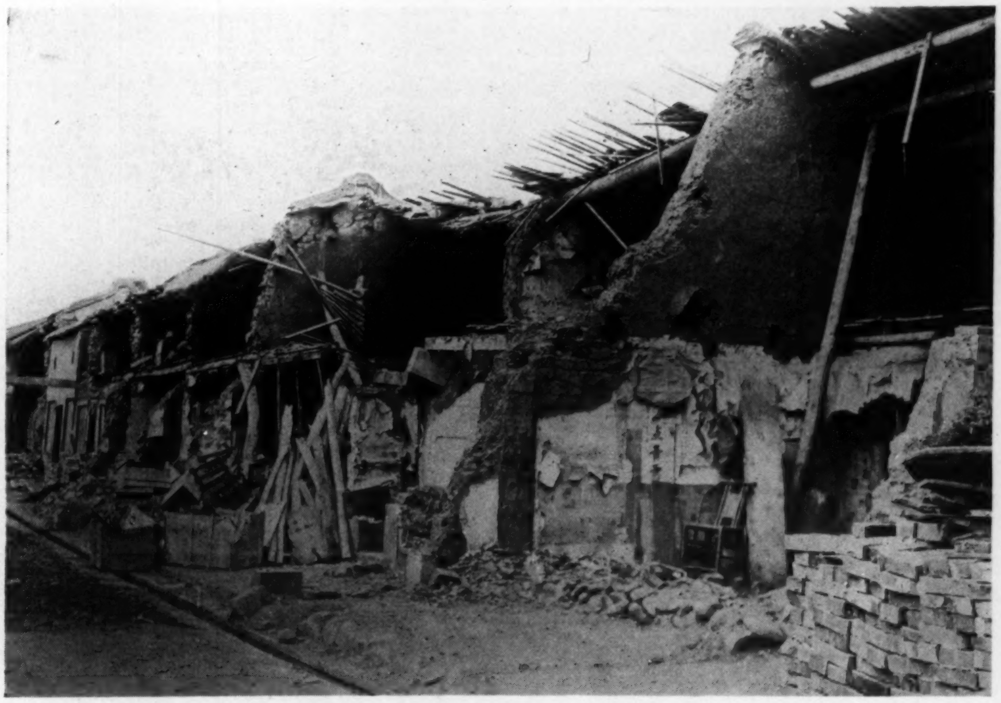
Fig. 138. Kôriturin, Taiko-syô.

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



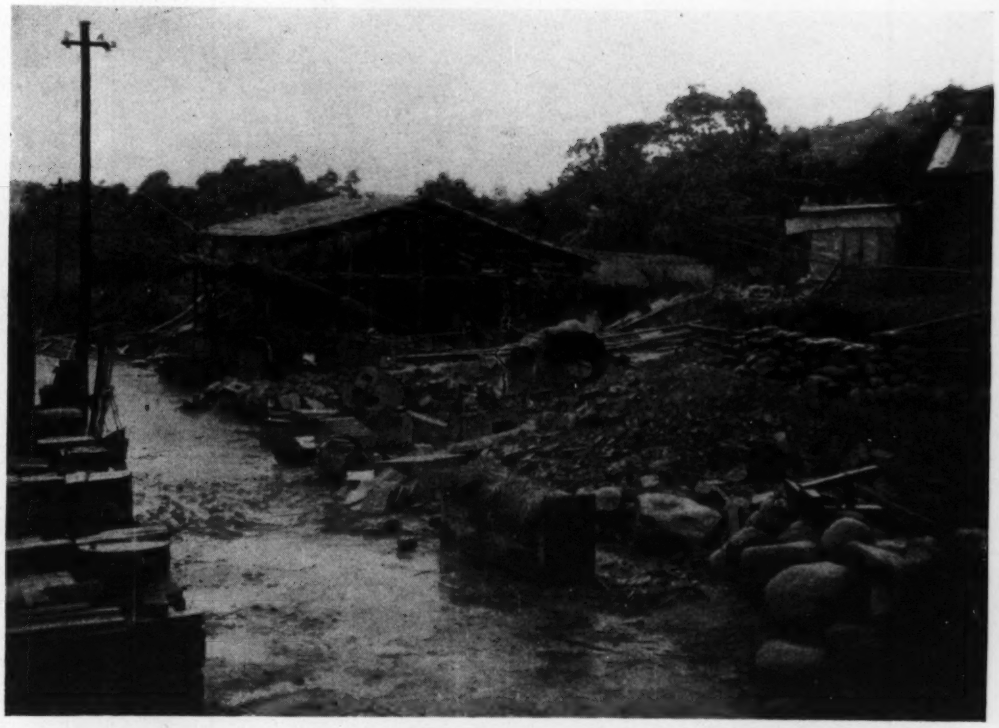
第139圖 三叉驛北方軌道の沈下.

Fig. 139. The subsidence of railway, north of Sansa-staton, Sansa-syô.



第140圖 三叉庄三叉の被害狀態.

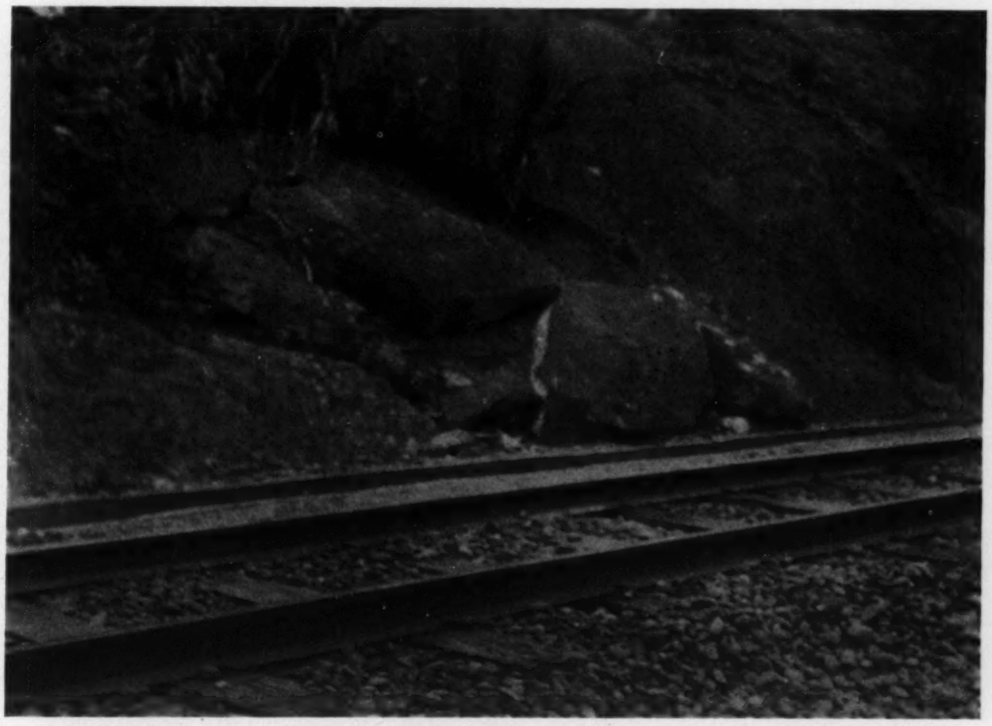
Fig. 140. Damages at Sansa, Sansa-syô.



（5 月 19 日撮影，高橋）

第141圖　三叉庄內草湖の被害狀況.

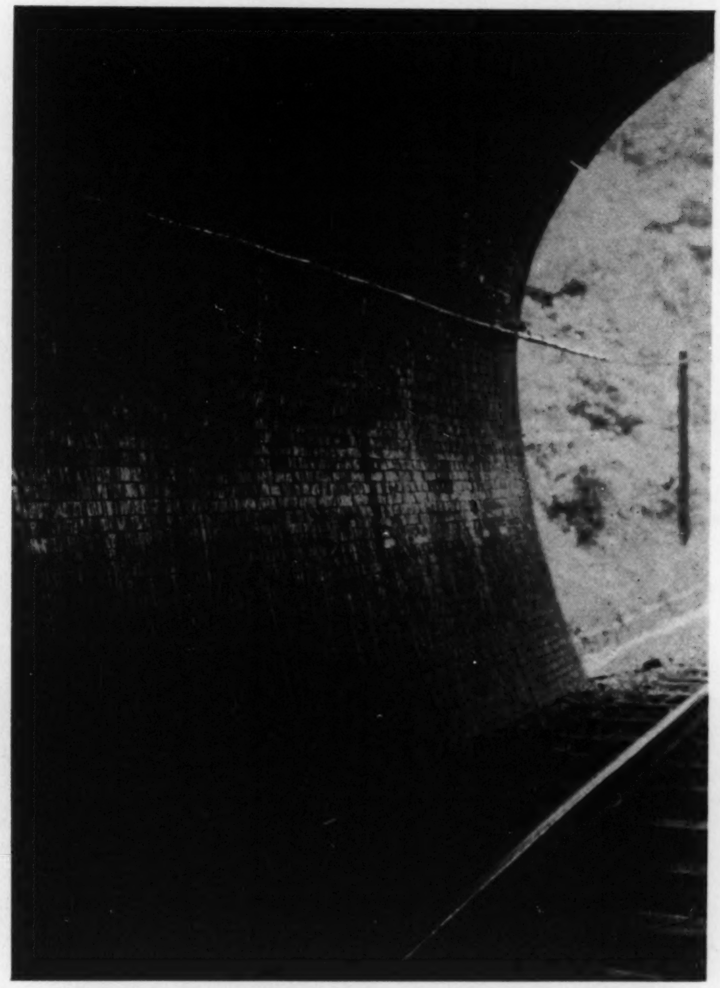
Fig. 141. The ruins at Naisôko, Sansa-syô.



（ 5 月 撮影，大塚）

第142圖　新第三紀層の岩石が地震動のため破壞されてゐる．破壞面は新鮮である．

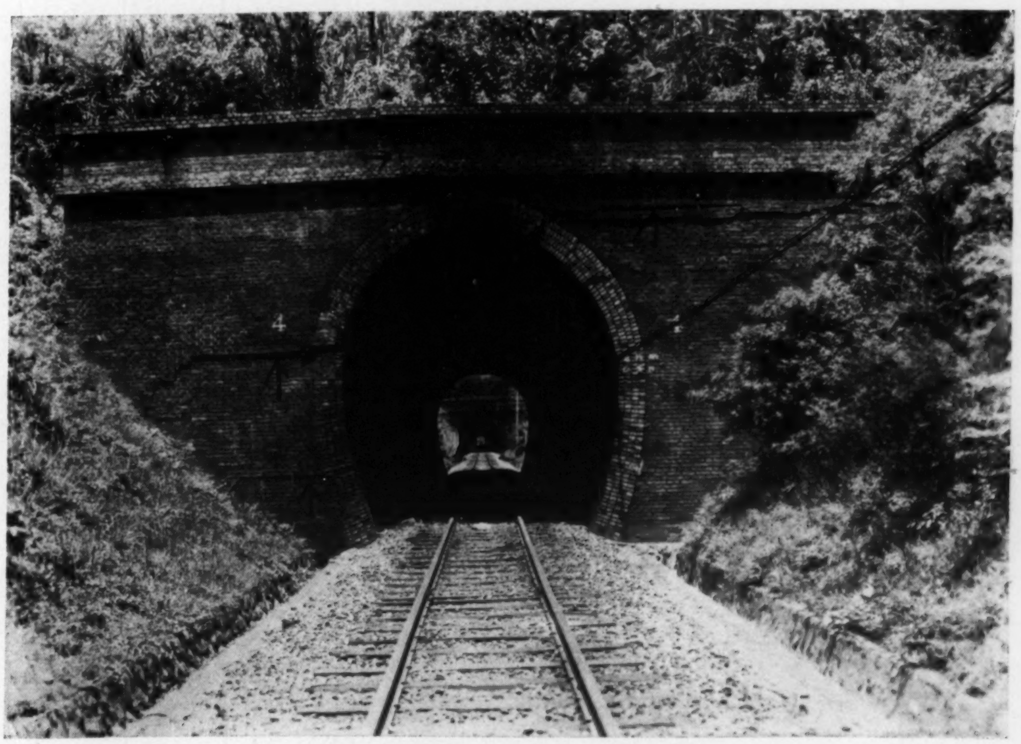
Fig. 142. Photograph shows brittle sandstone (Older Neogene) which is cracked by earthquake motions.



（5 月 撮影，大塚）

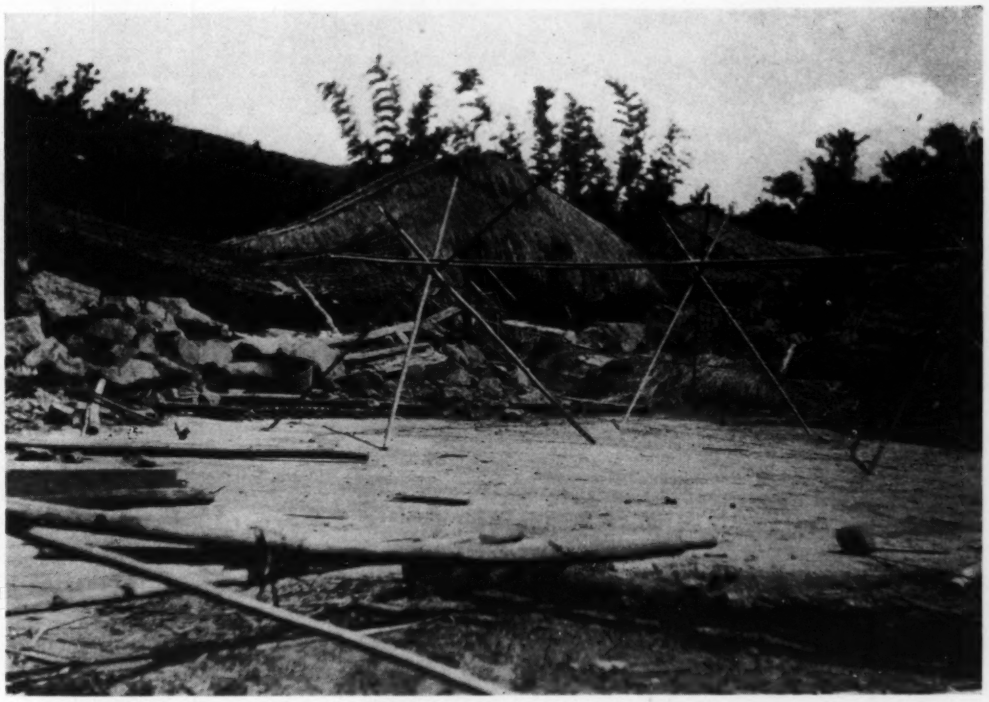
第143圖　第4號トンネル側壁の亀裂．この亀裂はトンネルを橫切り，亀裂の南側は北側に對して相對的に 5 cm 西へ移動した．

Fig. 143. Cracks on the tunnel wall. South side of these cracks shifts westward relatively to the opposite side.



第144圖　大安十六份間第4隧道南坑門口．

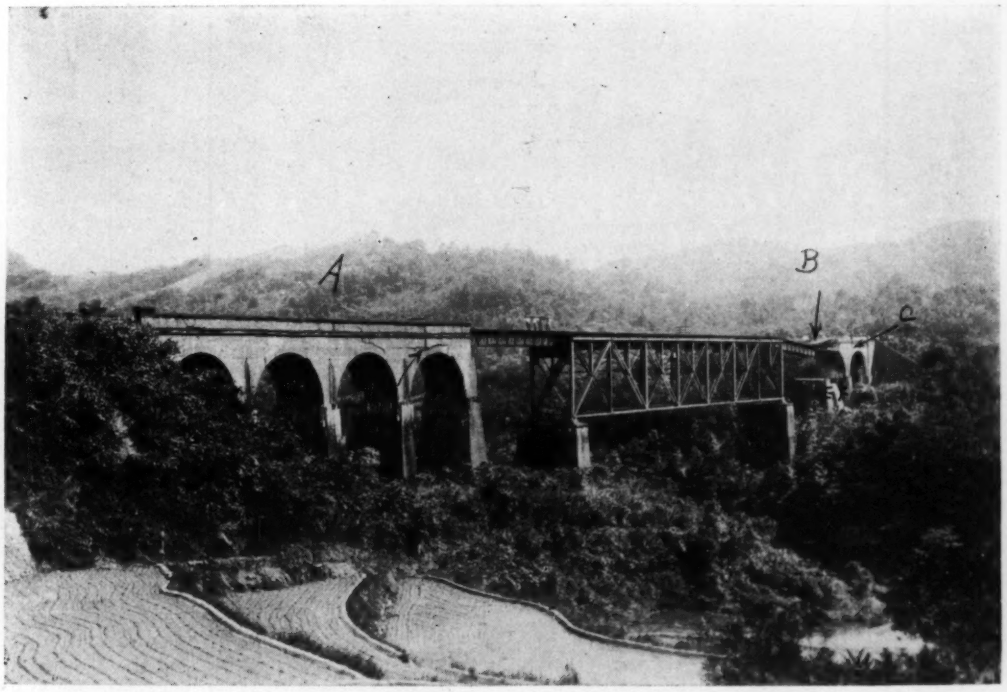
Fig. 144. The south portal of No. 4 tunnel, between Taian and Zyûroppun stations, Sansa-syô.



（5 月 17 日撮影，鈴木）

第145圖　三叉庄魚藤坪．土埆家屋の倒潰．

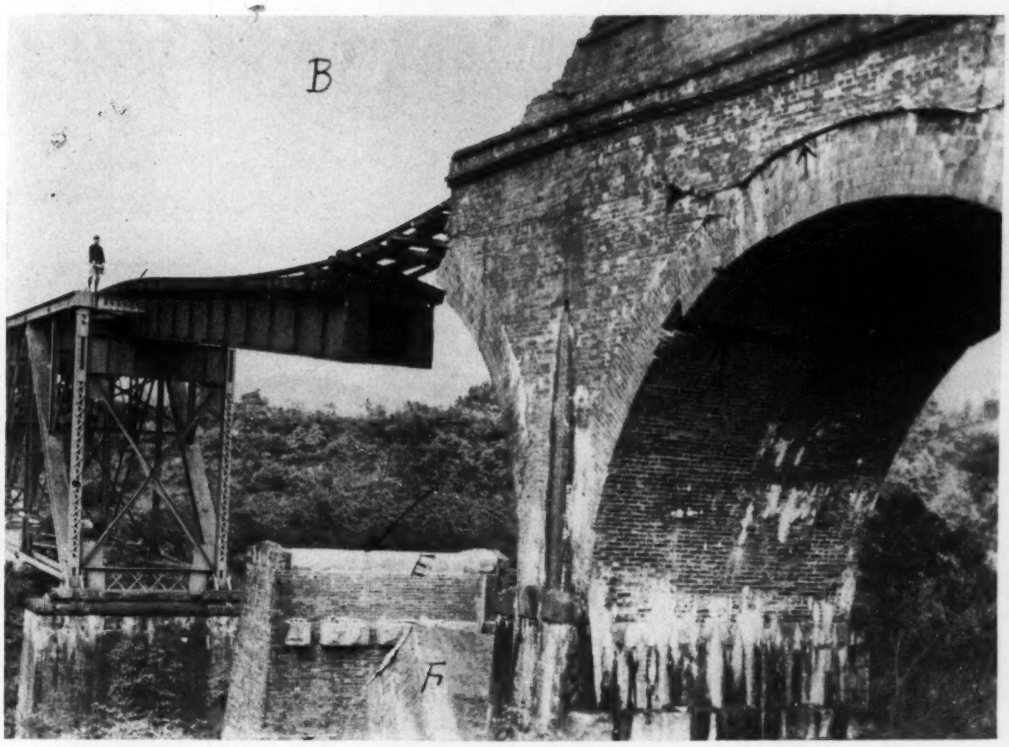
Fig. 145. Gyotôhei, Sansa-syô. Destruction of a *dokaku* house.



第146圖　魚藤坪橋梁全景．

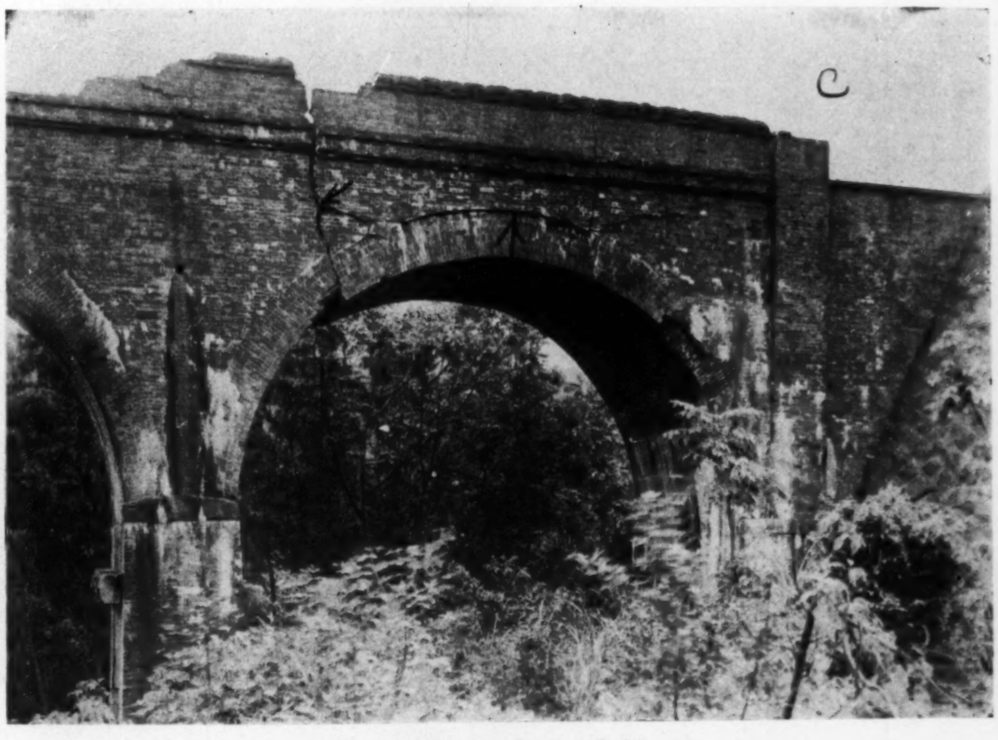
Fig. 146. The general view of the Gyotôhei railway bridge.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



第147圖 魚藤坪橋梁.

Fig. 147. The Gyotôhei railway bridge.

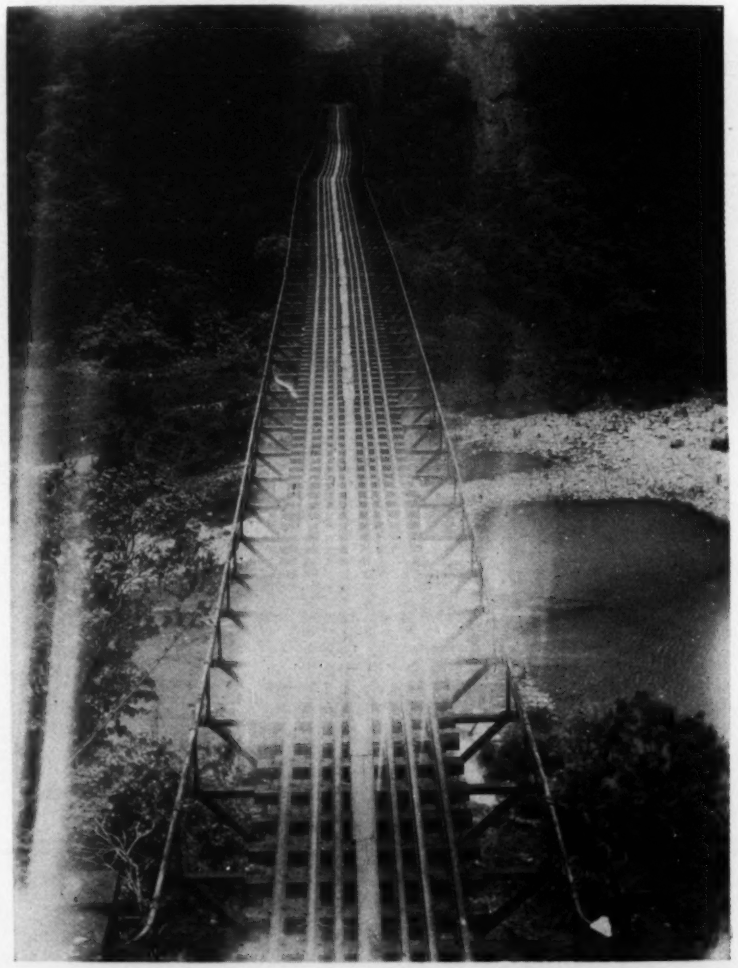


第148圖 魚藤坪橋梁.

Fig. 148. The Gyotôhei railway bridge.

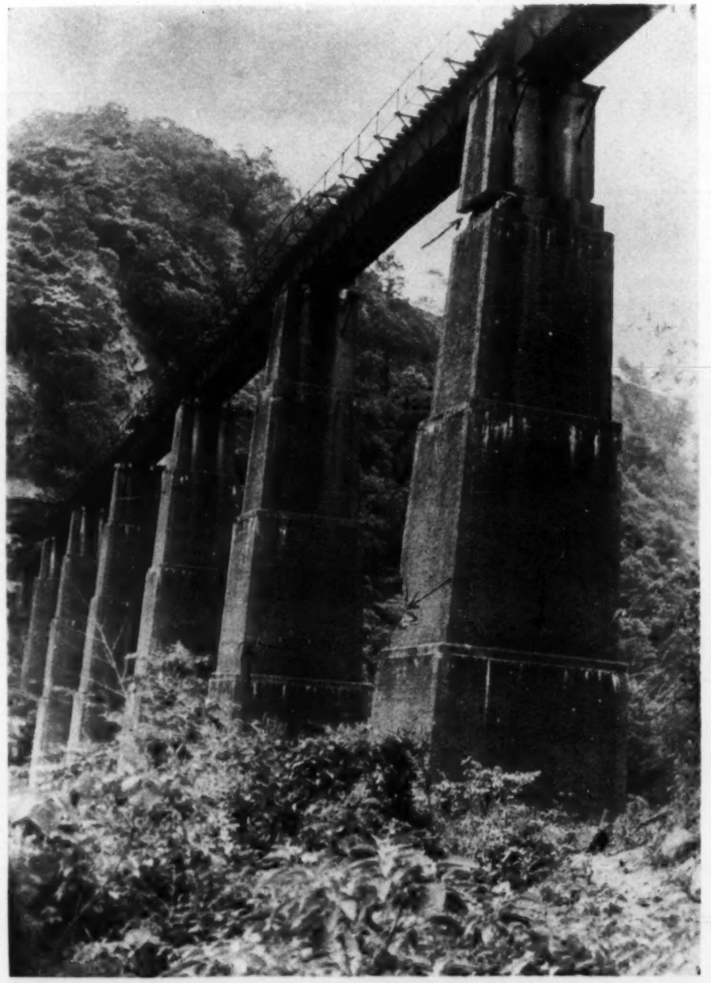
（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



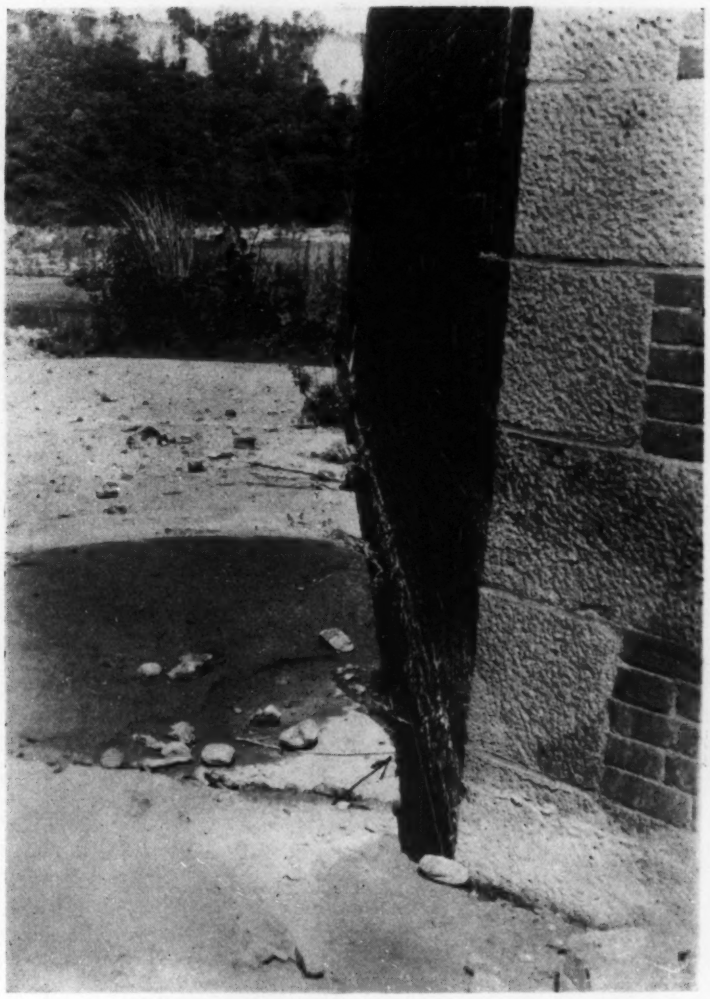
第149圖 內社川橋梁.

Fig. 149. The Naisya-gawa railway bridge.



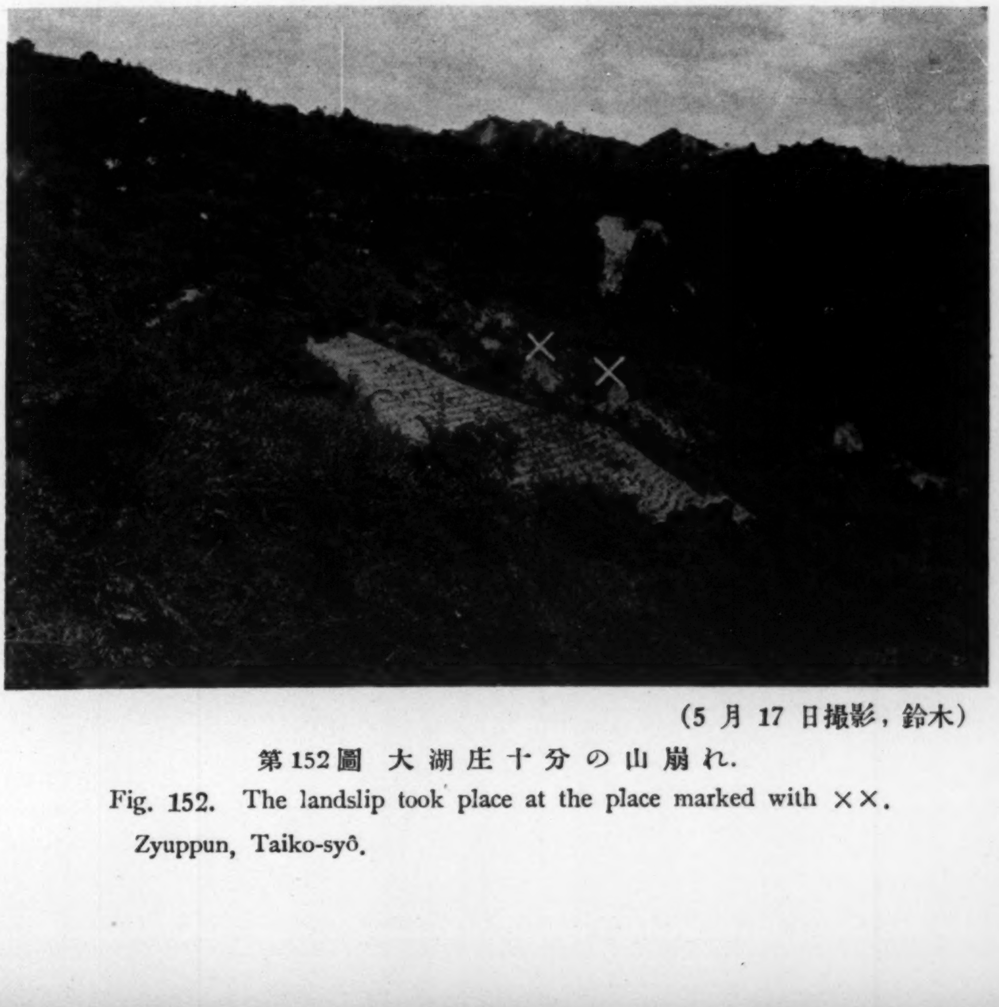
第150圖 內社川橋梁.

Fig. 150. The Naisya-gawa railway bridge.



第151圖 內 社 川 橋 梁.

Fig. 151. The Naisya-gawa railway bridge.

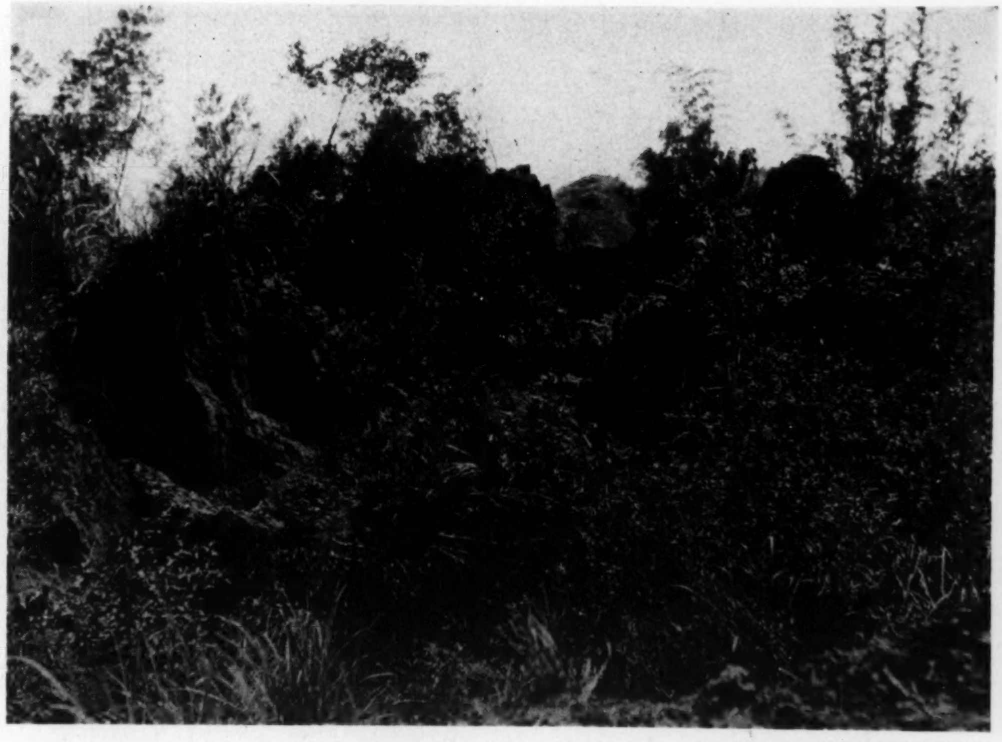


(5 月 17 日撮影，鈴木)

第152圖 大 湖 庄 十 分 の 山 崩 れ.

Fig. 152. The landslip took place at the place marked with ××.

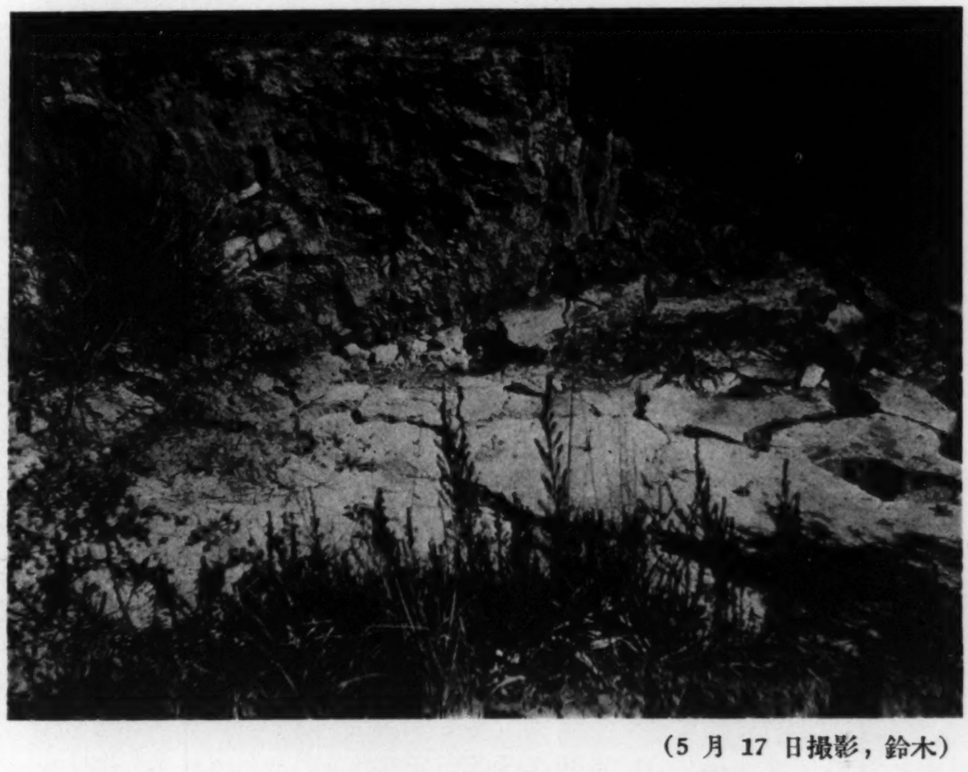
Zyuppun, Taiko-syô.



（5 月 17 日撮影，鈴木）

第153圖 大湖庄十分の山崩れ.

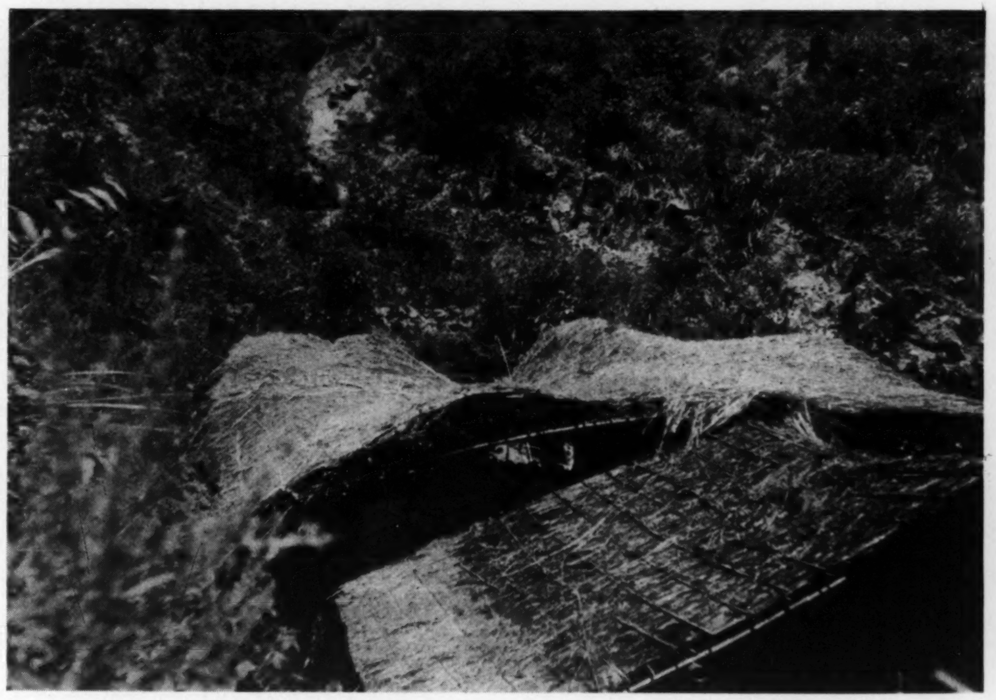
Fig. 153. Landslip at Zyuppun, Taiko-syô.



（5 月 17 日撮影，鈴木）

第154圖 大湖庄十分の山崩れ. 斯様な激變の生じた面積は約 50×80 m 位.

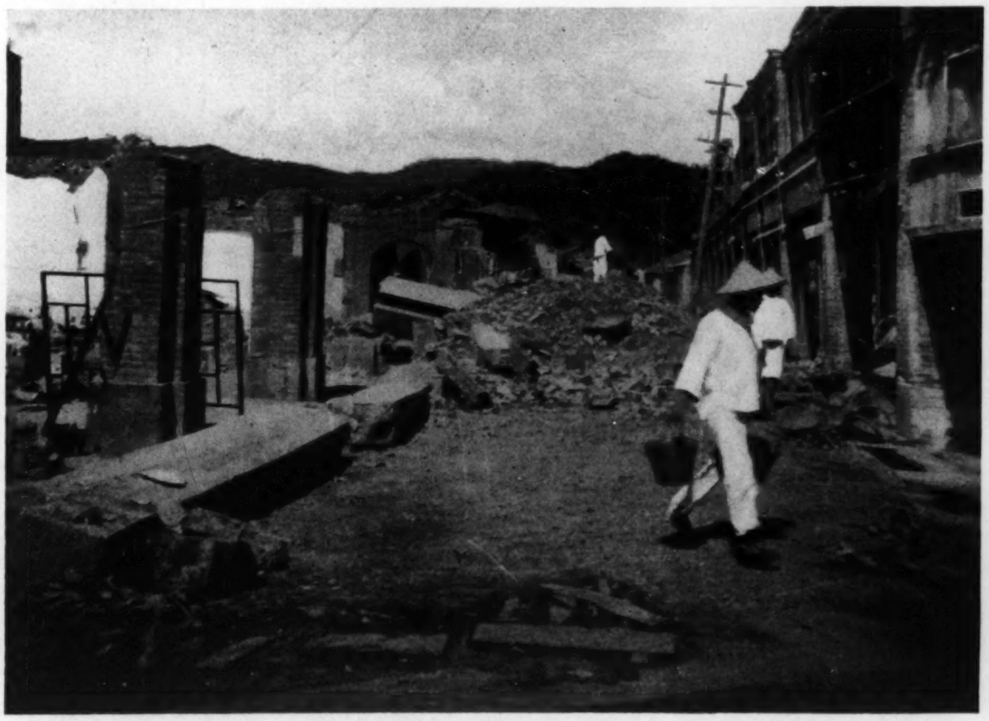
Fig. 154. Landslip at Zyuppun, Taiko-syô.



（5 月 17 日撮影，鈴木）

第155圖 大湖庄十分の山崩れ. 後方の山崩れより約 20 米離れたる土埆家屋にも著しき被害なし.

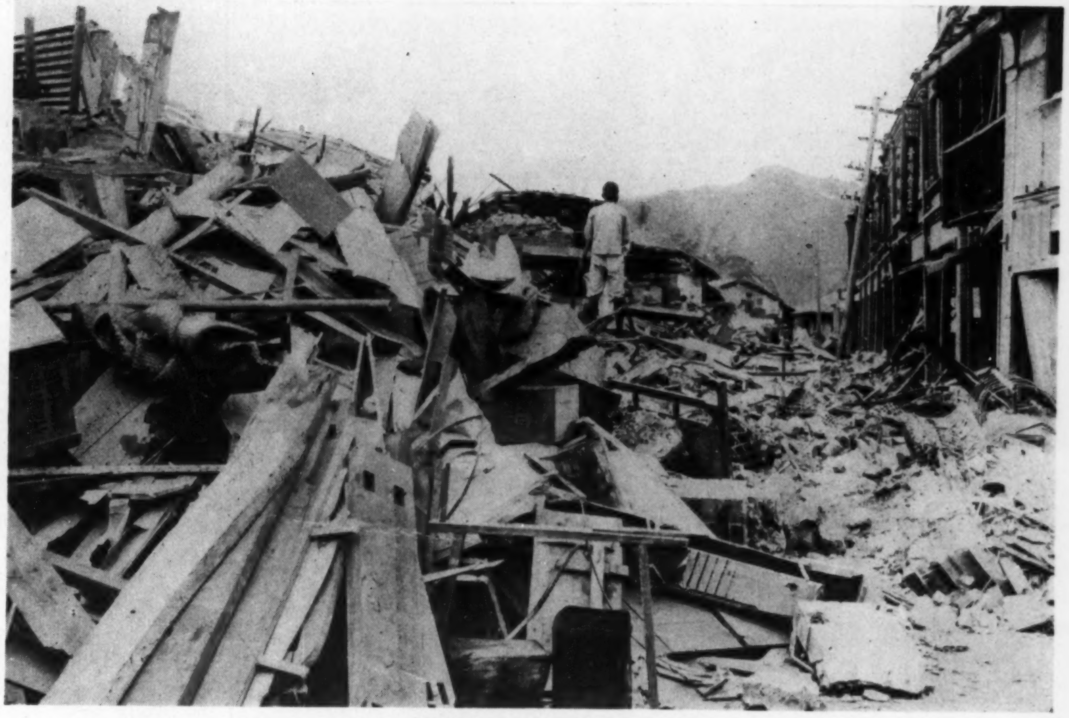
Fig. 155. Zyuppun, Taiko-syô. A *dokaku* house suffered no severe damage, althongh a landslip occurred only about 20 m apart.



（5 月 4 日撮影，高橋）

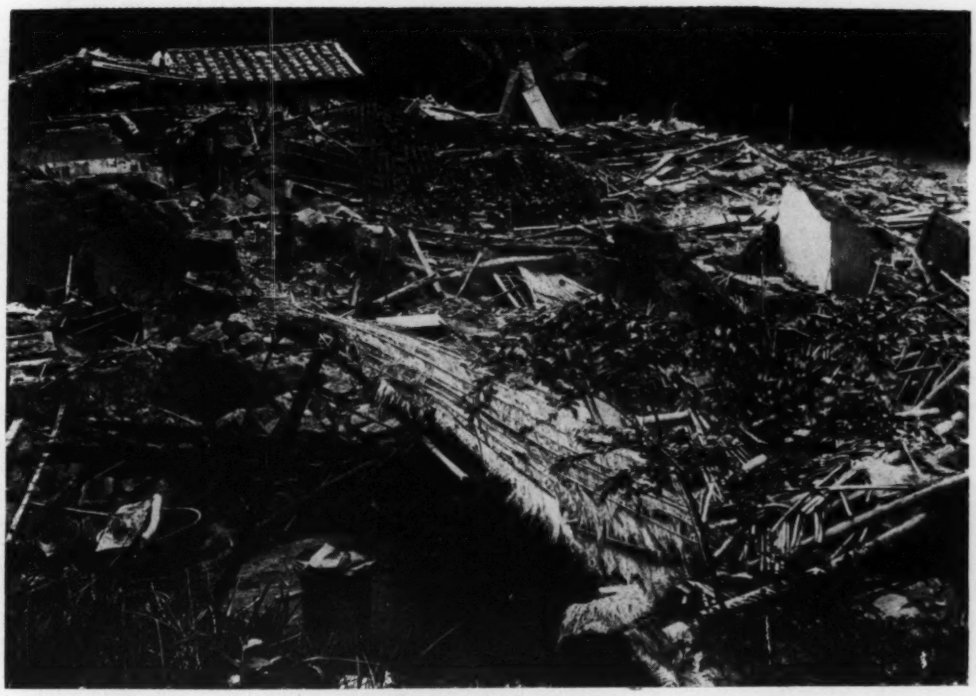
第156圖 罩蘭庄罩蘭西部に於ける家屋の被害.

Fig. 156. The ruin at Takuran, Takuran-syô.



第157圖 罩 蘭 庄 罩 蘭.

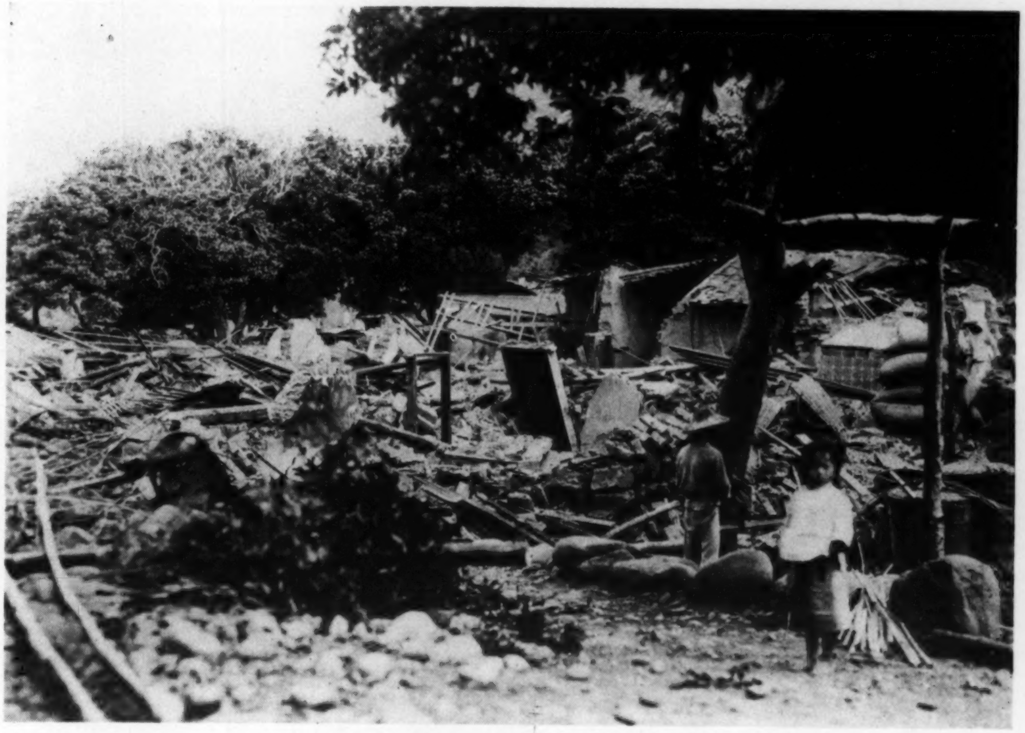
Fig. 157. A side lane, Takuran, Takuran-syô.



第158圖 罩蘭庄補尾部落.

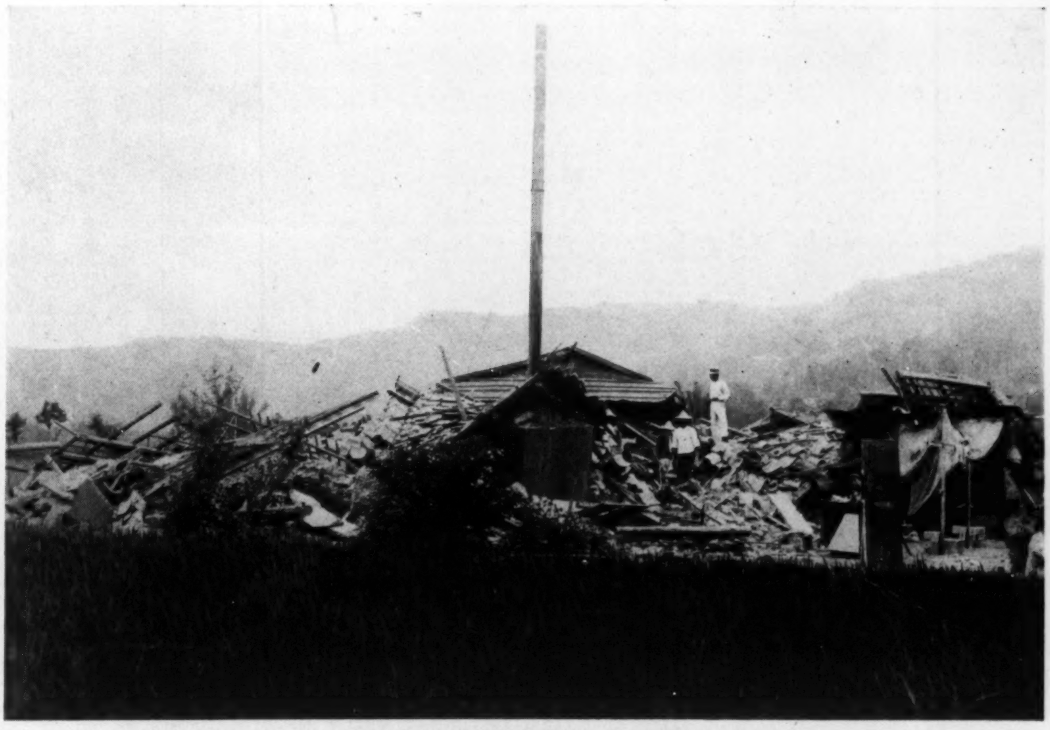
Fig. 158. Hobi, Takuran-syô.

（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



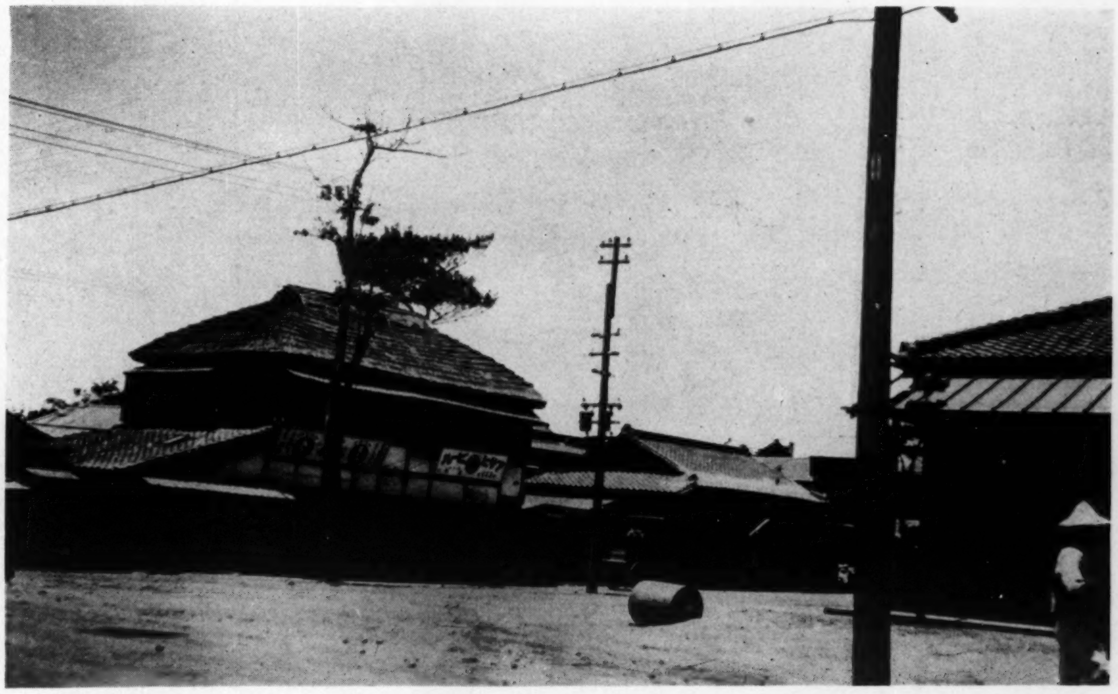
第159圖 罩蘭庄補尾.

Fig. 159. Hobi, Takuran-syô.



第160圖 罩蘭庄補尾. 製糖工場.

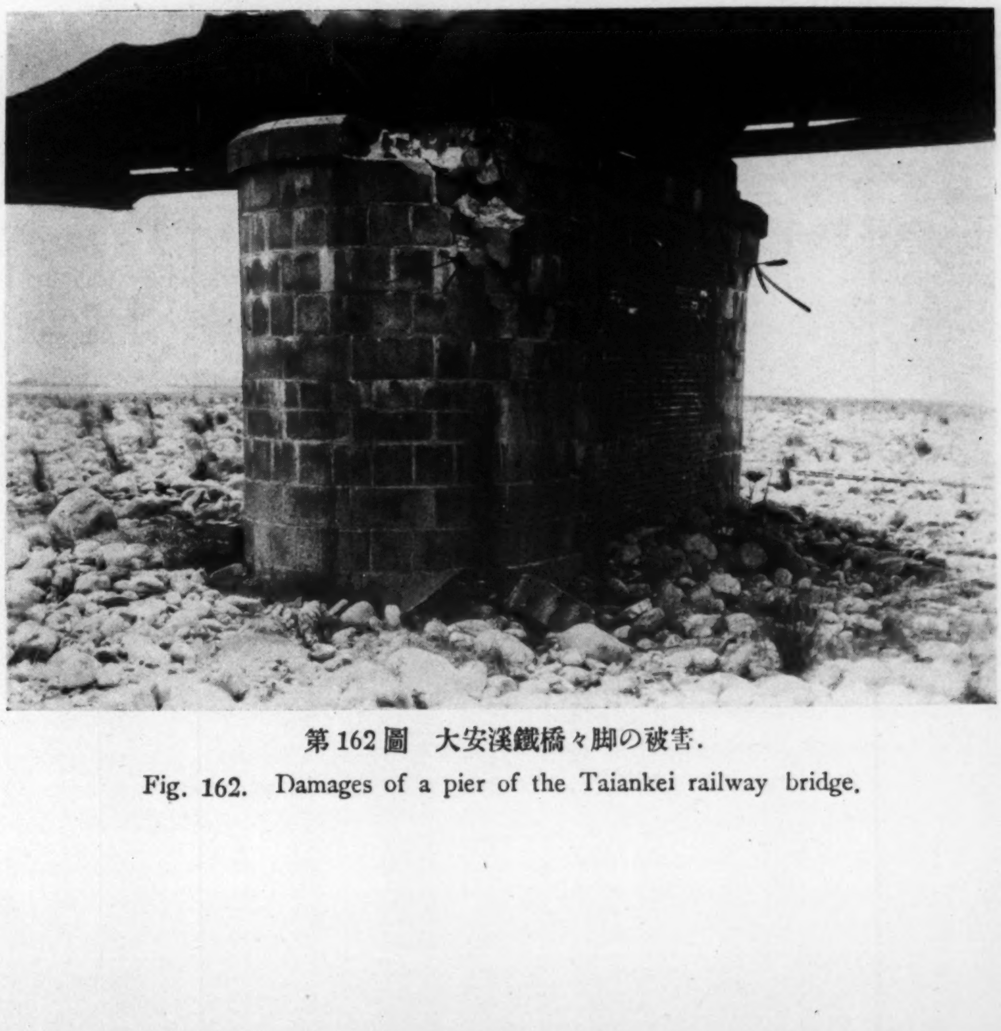
Fig. 160. Sugar factory at Hobi, Takuran-syô.



(5 月 10 日撮影，齊田)

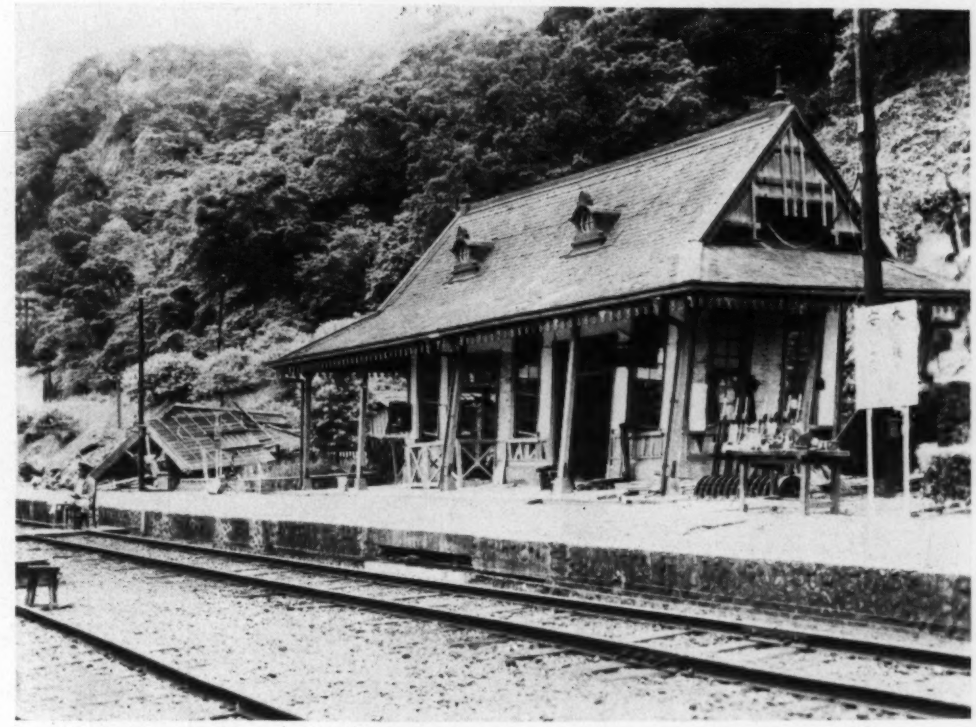
第161圖 大甲街．內地風民家，被害なし．

Fig. 161. No damage to Nippon proper dwelling house at Taikôgai.



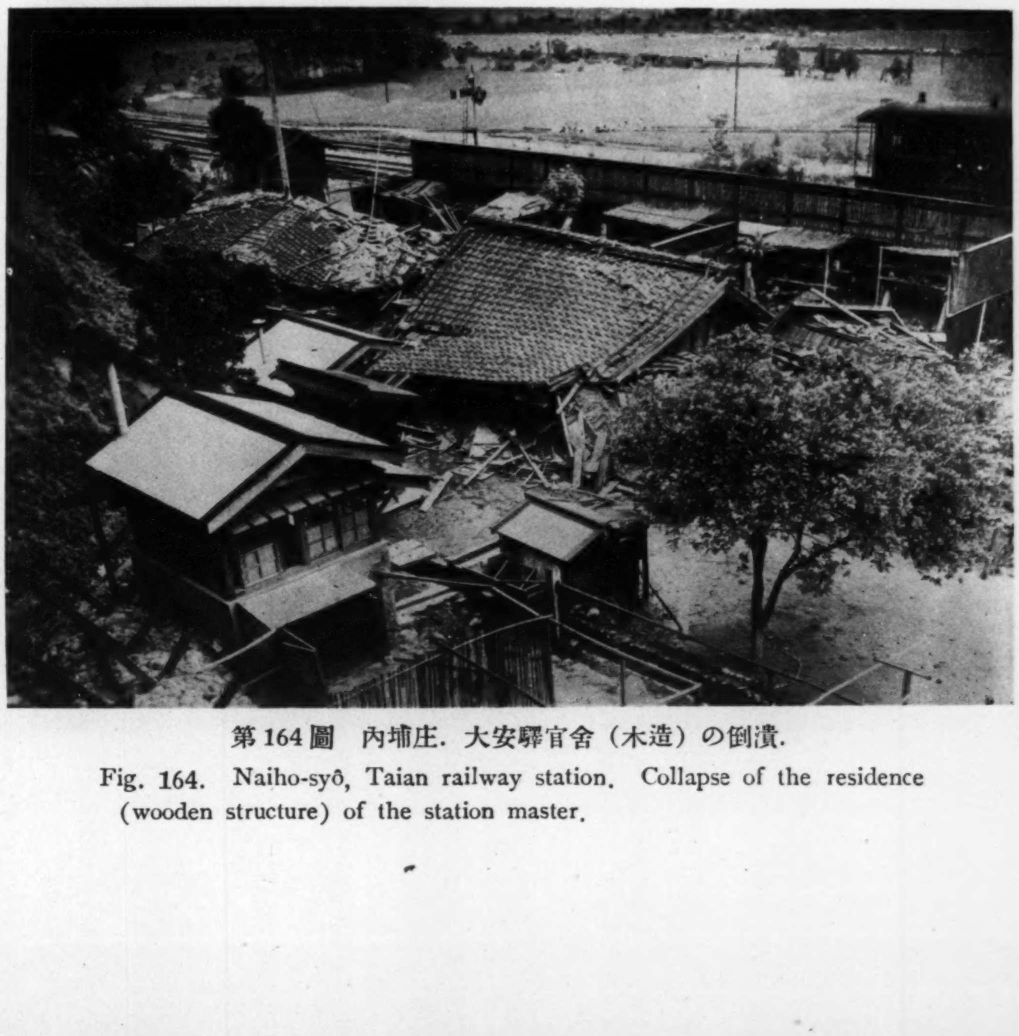
第162圖 大安溪鐵橋々脚の被害．

Fig. 162. Damages of a pier of the Taiankei railway bridge.



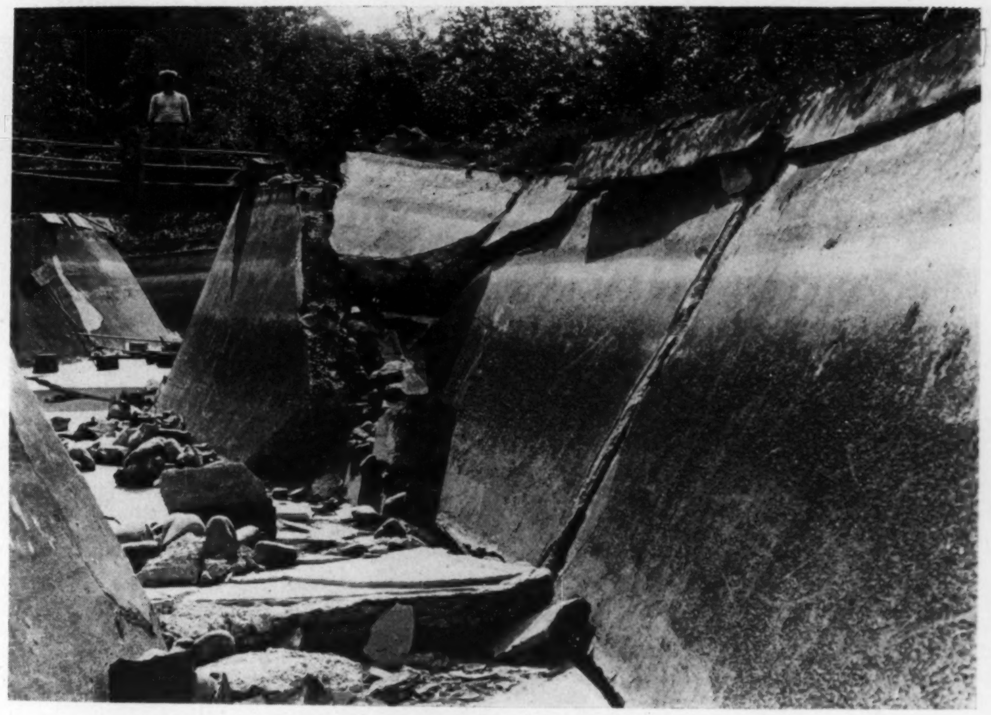
第163圖 内埔庄．大安驛舍，西南方に大傾斜し危險のため取毀さる．

Fig. 163. Naiho-syô. Wooden building of the Taian railway station.



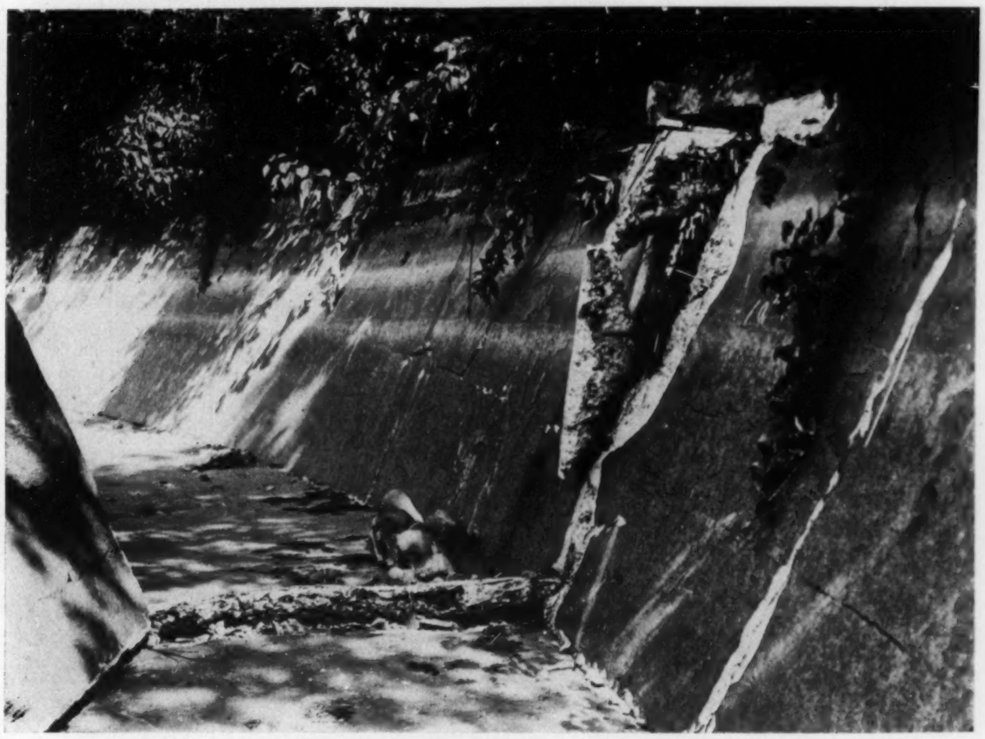
第164圖 内埔庄．大安驛官舍（木造）の倒潰．

Fig. 164. Naiho-syô, Taian railway station. Collapse of the residence (wooden structure) of the station master.



第165圖　大安驛附近后里埤圳の被害.

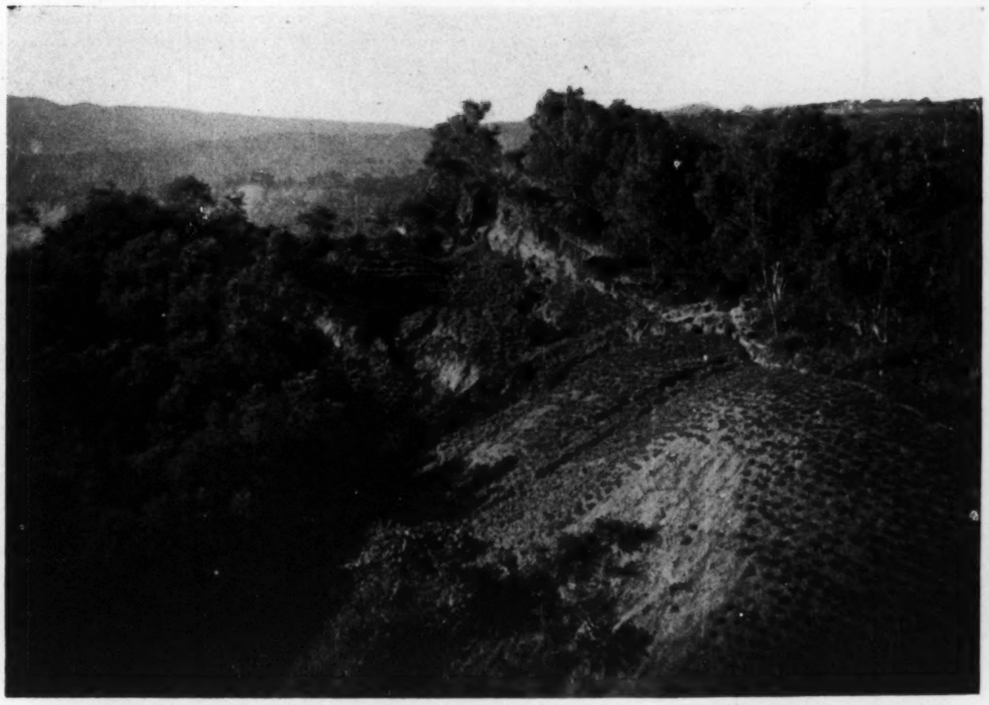
Fig. 165.　An aqueduct well destroyed, near Taian station, Naiho-syô.



第166圖　大安驛附近后里埤圳の被害.

Fig. 166.　An aqueduct of concrete, near Taian station, Naiho-syô.

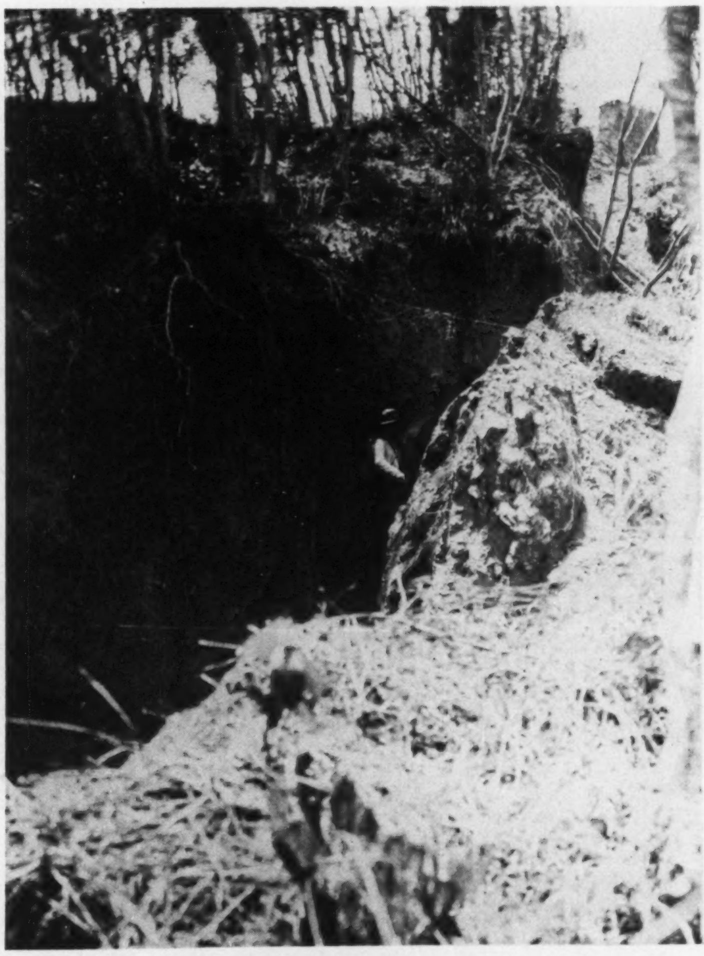
（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



（5 月 1 日撮影，高橋）

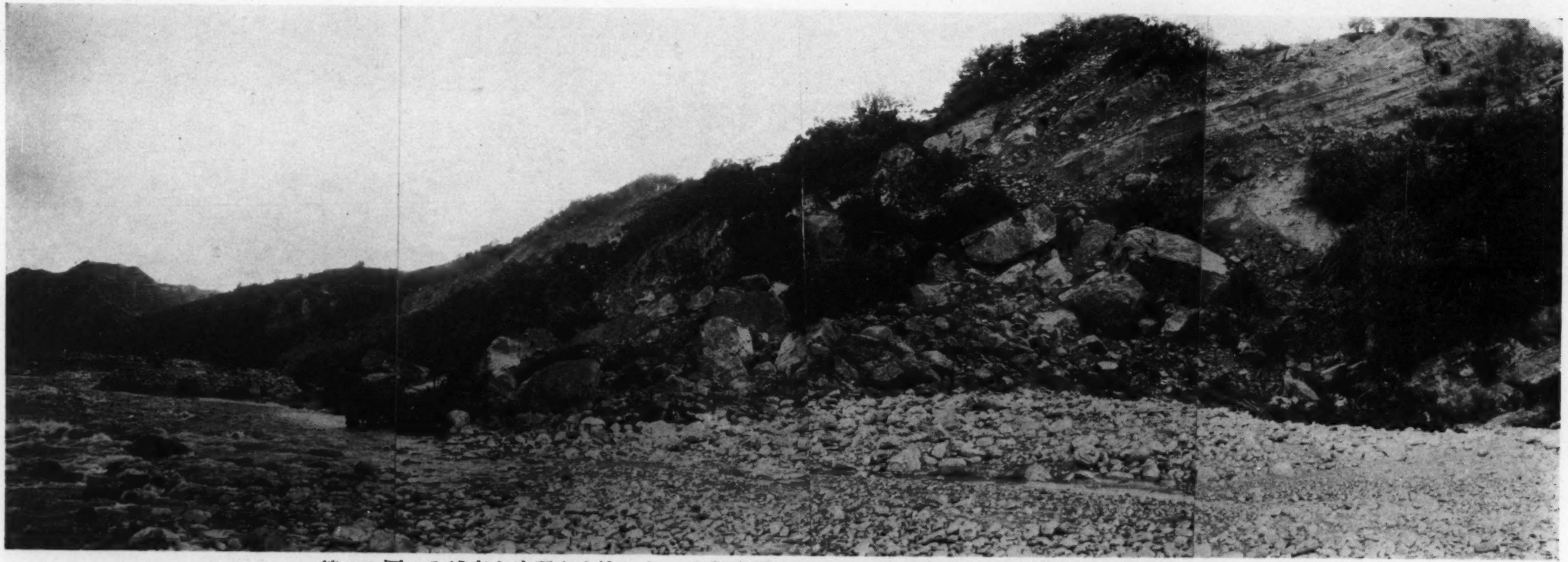
第 167 圖　大安驛附近臺北帝大演習林內の大地滑り.

Fig. 167. A landslide of large scale, 1 km east of Taian station.



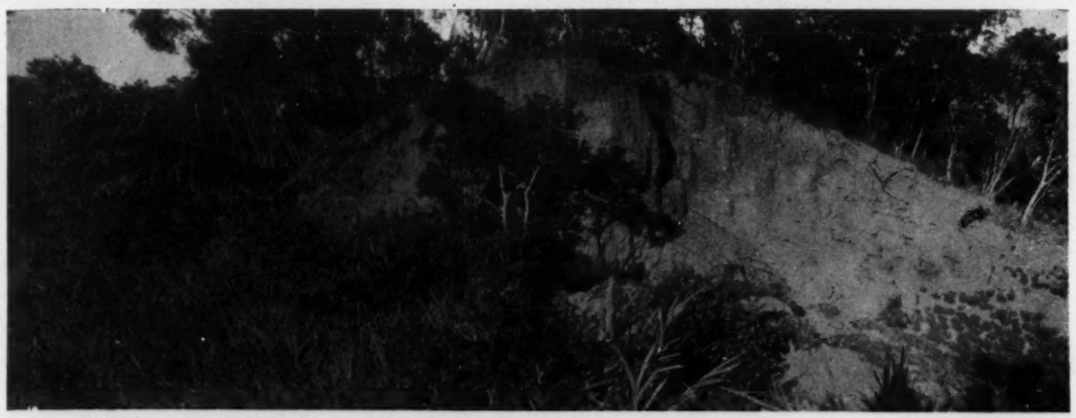
第 168 圖　內埔庄. 臺北帝大演習林內の地割れ.

Fig. 168. Naiho-syô. Large opening of the ground in the forest of the Forestry Experimental Station of Taihoku Imperial University.



第169圖　內埔庄大安驛東方約 1 km 大學演習林內地辷の末端に於ける崖崩れ．左端は大安溪．

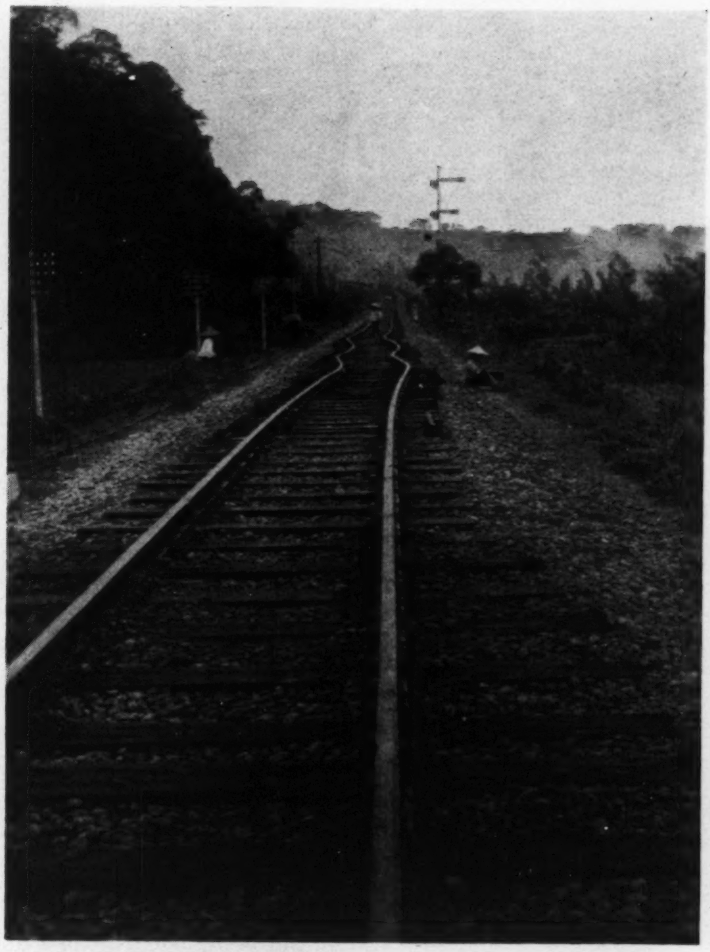
Fig. 169. The rockfall at the end of the land-slide, 1 km east of Taian station, Naiho-syô. River Taiankei on the left.



（5 月 1 日撮影，鈴木）

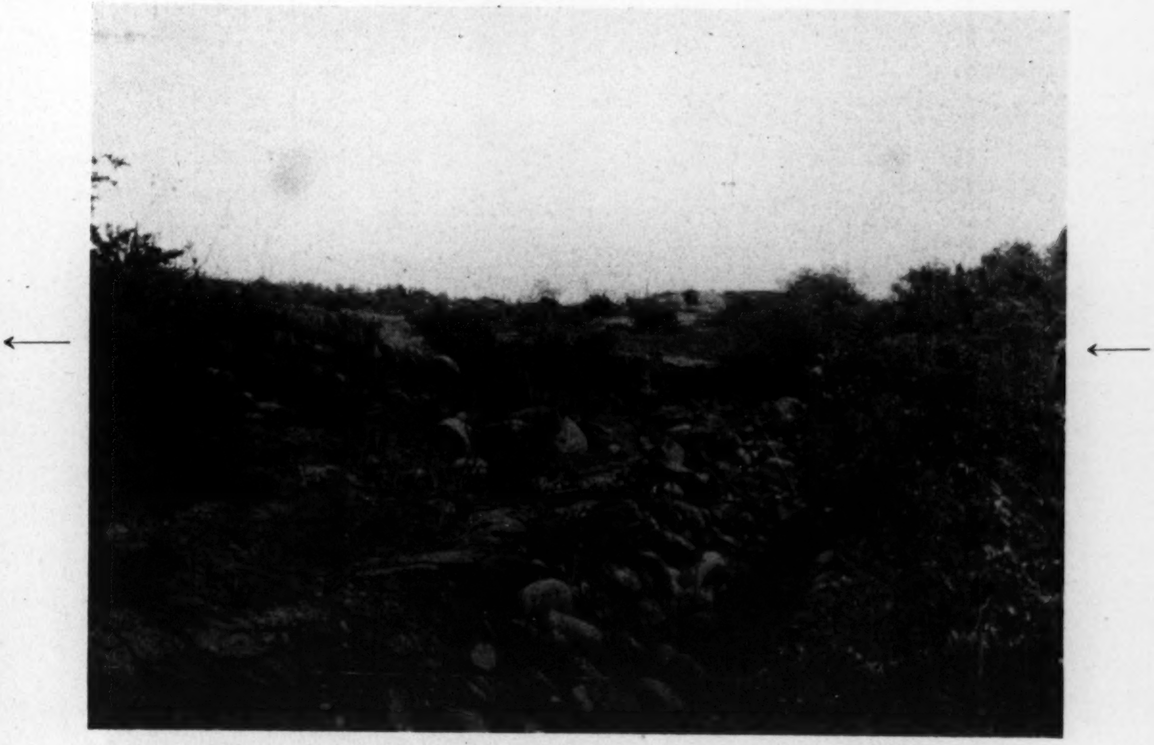
第170圖　大安驛東方臺北帝大演習林內の陷沒．

Fig. 170. Naiho-syô. Local subsidence of the ground in the forest of the Foresty Experimental Station of Taihoku Imperial University.



第171圖　内埔庄大安驛南方約 600 m に生じた軌條の波形屈曲.

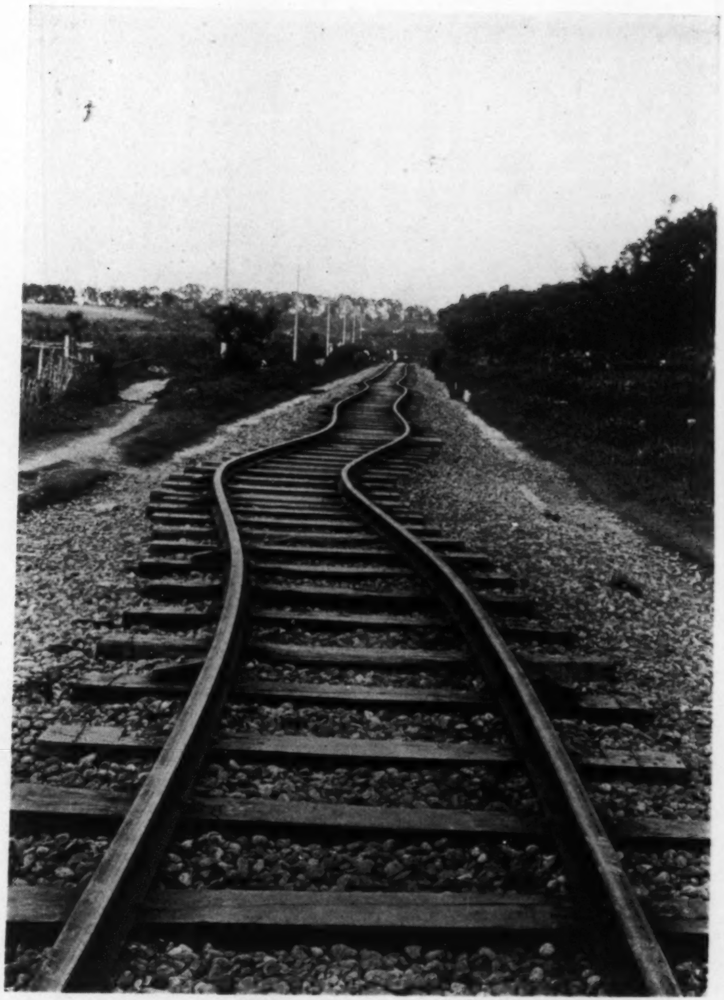
Fig. 171. The sinuous bucklings of rails, 600 m south of Taian station, Naiho-syô.



（5月撮影，大塚）

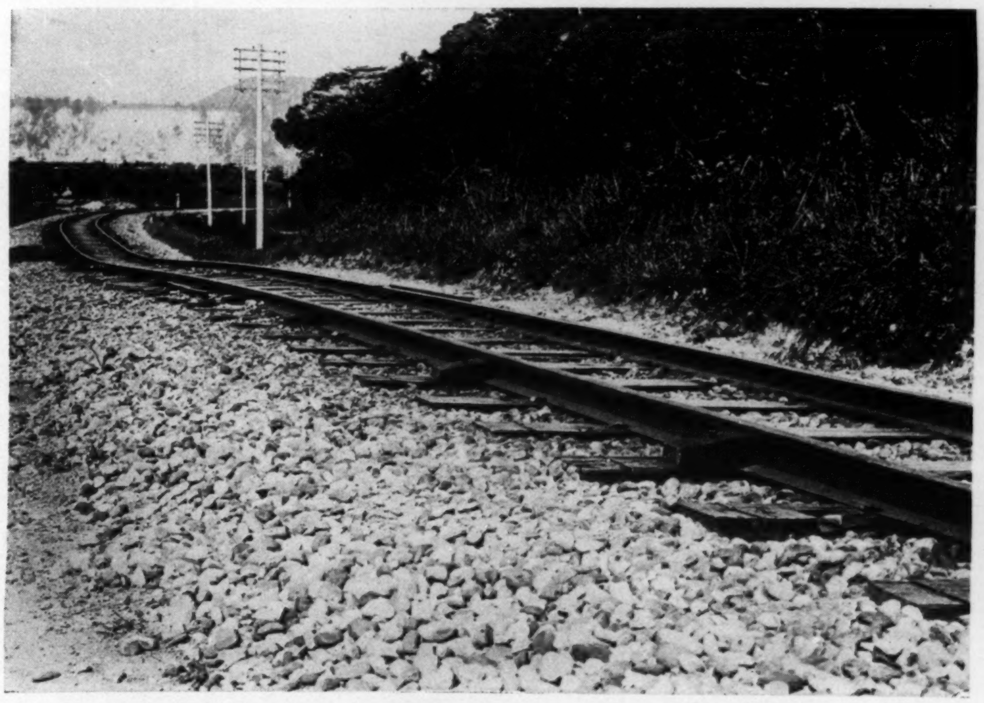
第172圖　屯子脚地震斷層. 第8號トンネル西側. 寫眞は斷層の東南から西北を寫してある.

Fig. 172. Tonsikyaku earthq. fault, west of tunnel No. 8.



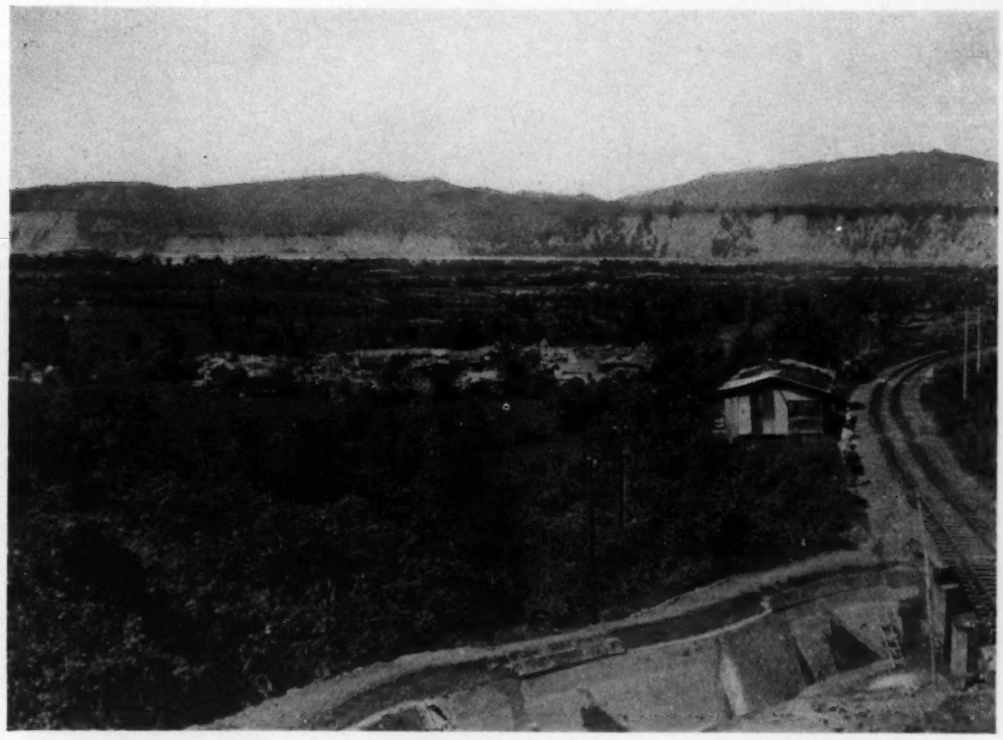
第173圖　内埔庄后里驛北方約 700 m に於ける軌條の波狀屈曲.

Fig. 173. The sinuous bucklings of rails, 700 m north of Kôri station, Naiho-syô.



第174圖　内埔庄第8隧道北口附近に於ける軌道の沈下.

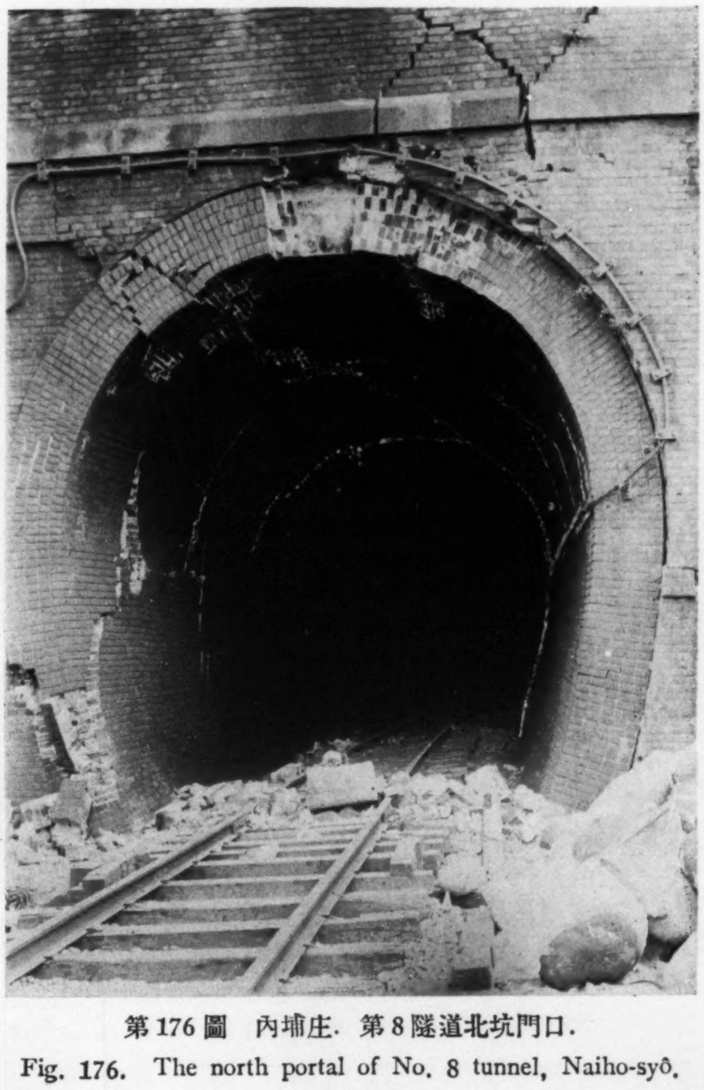
Fig. 174. The subsidence of rail, north of No. 8 tunnel, Kôri, Naiho-syô.



（5 月 1 日撮影，鈴木）

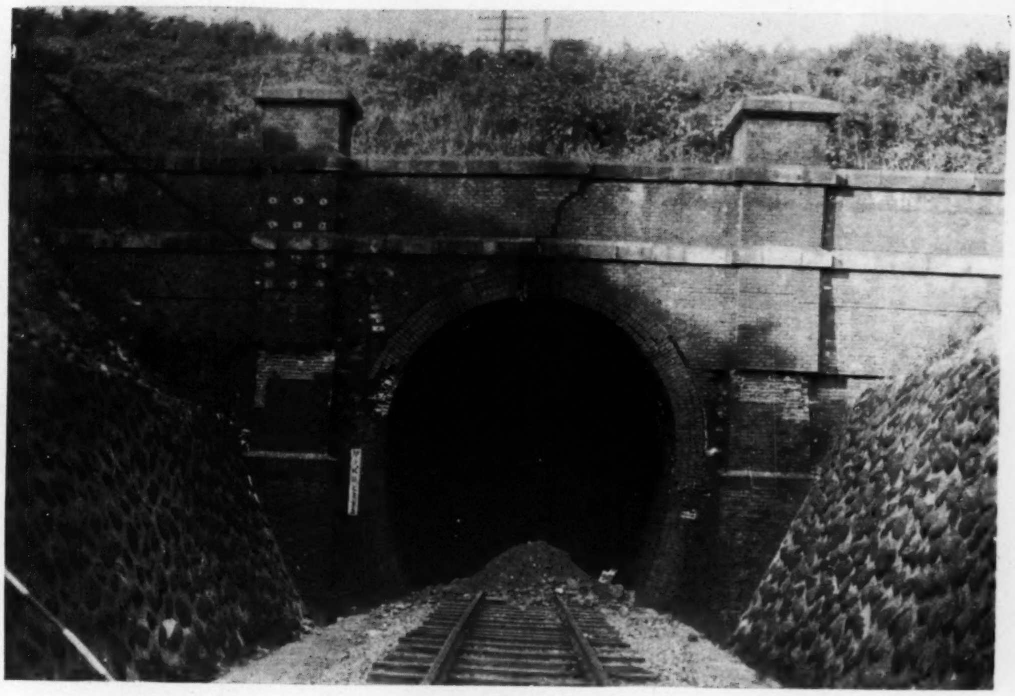
第175圖　內埔庄．第8隧道上より大安溪を望む．鐵道軌條及び埤圳の破損を示す．中央に見える七塊厝部落は殆ご全滅の狀態．

Fig. 175. Naiho-syô. Northward view from the southern river terrace of the Taiankei river. A small village in the alluvial plane was completely devastad.



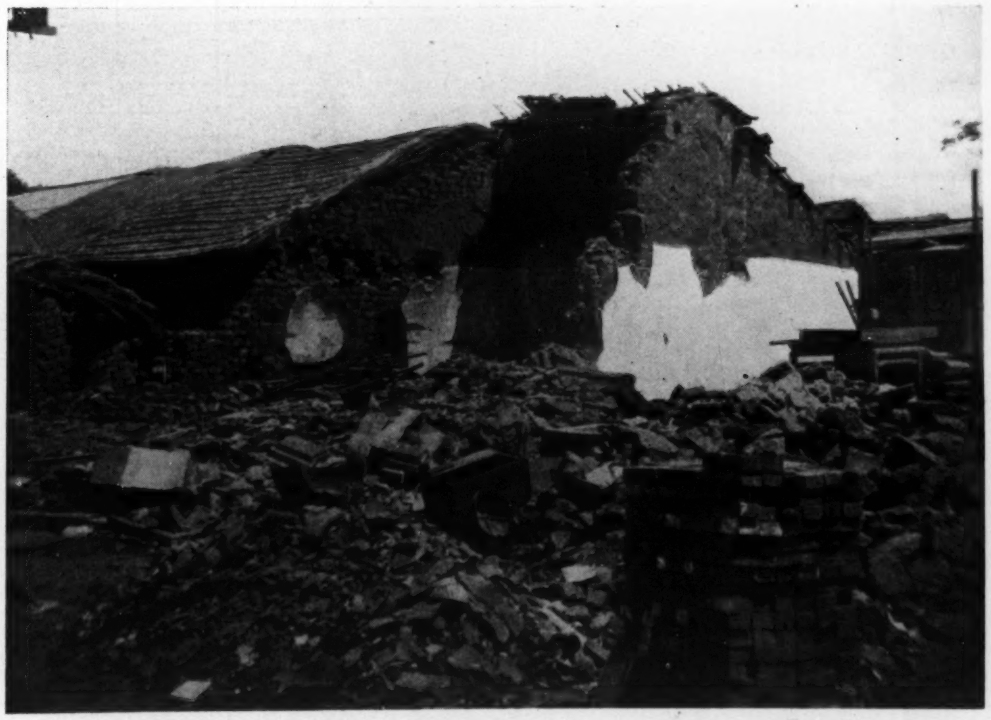
第176圖　內埔庄．第8隧道北坑門口．

Fig. 176. The north portal of No. 8 tunnel, Naiho-syô.



第177圖　第8隧道南口．內埔庄．

Fig. 177. The south portal of No. 8 tunnel, Naiho-syô.

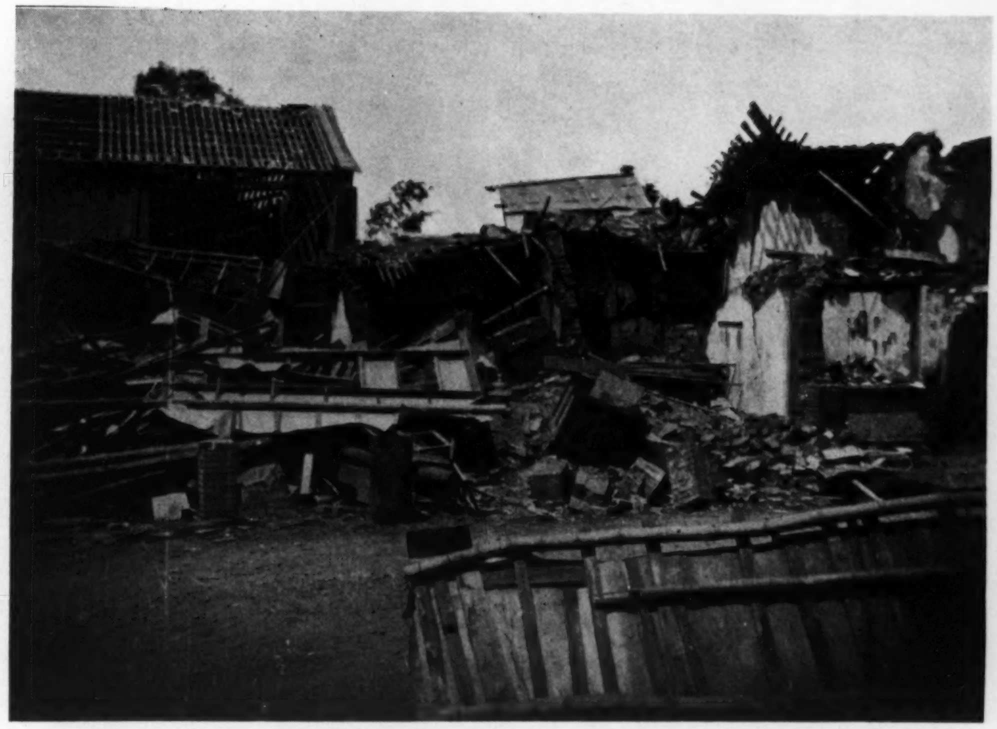


（5月2日撮影，高橋）

第178圖　后里驛附近の家屋の被害．

Fig. 178. Damages of houses, near Kôri station, Naiho-syô.

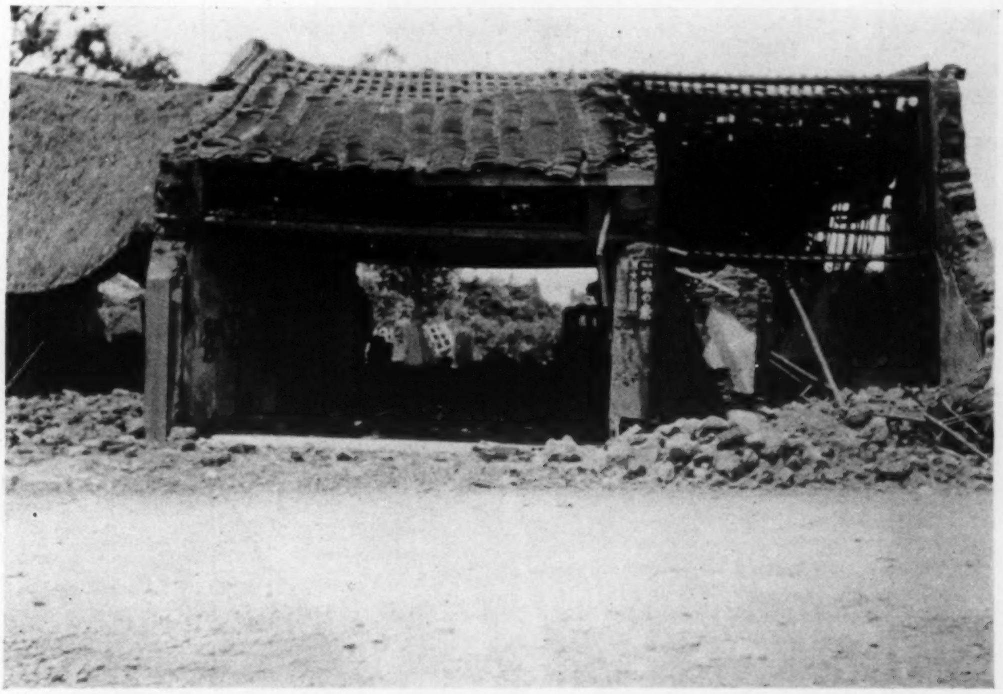
（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



（5 月 2 日撮影，高橋）

第179圖　后里驛附近の家屋の被害.

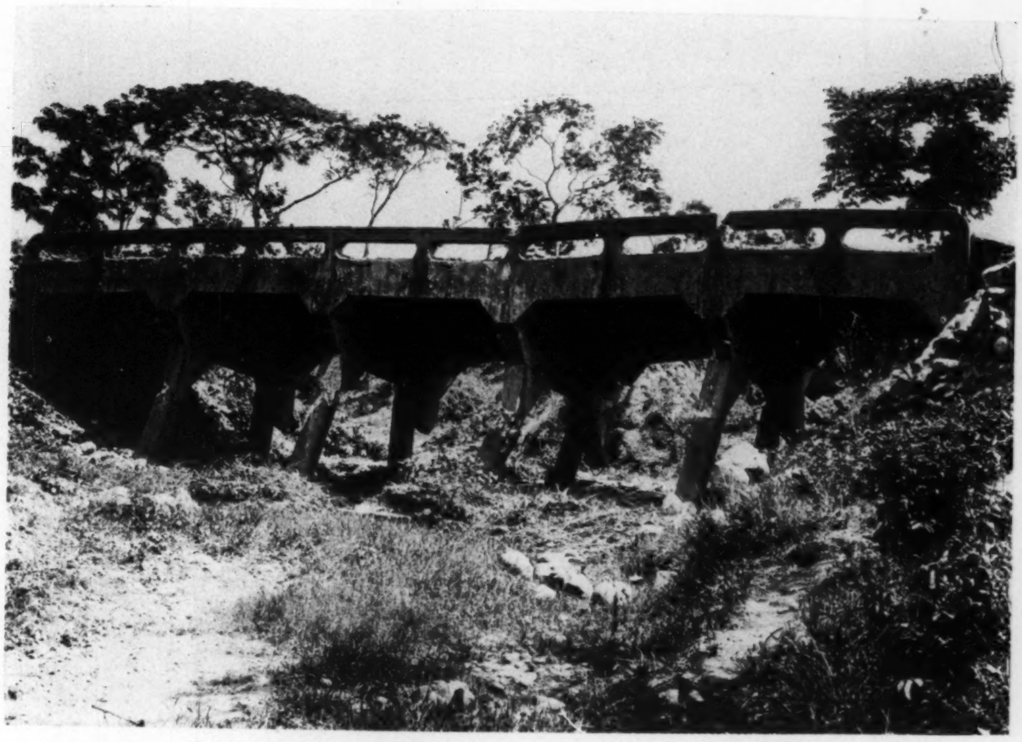
Fig. 179. Damages of houses near Kôri station, Naiho-syô.



（5 月 2 日撮影，鈴木）

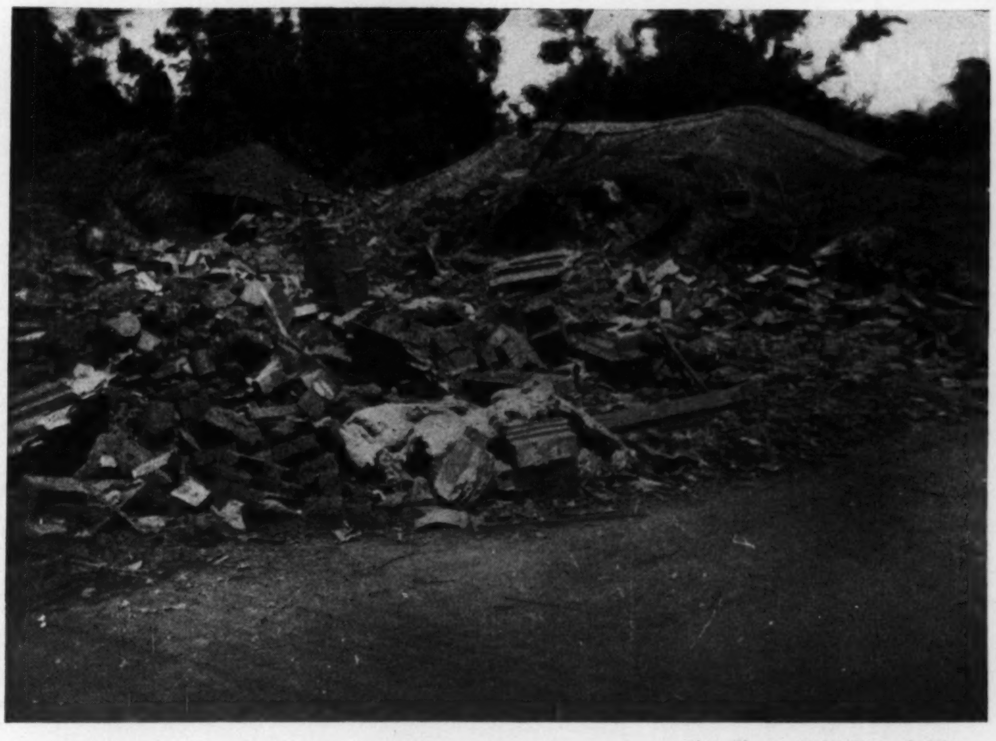
第180圖　內埔庄后里驛附近．土埆家屋の屋根の構造が見られる．

Fig. 180. Naiho-syô. Damage to a *dokaku* house near the railway station of Kôri.



第181圖　后里驛西方約1km，コンクリート橋の破損.

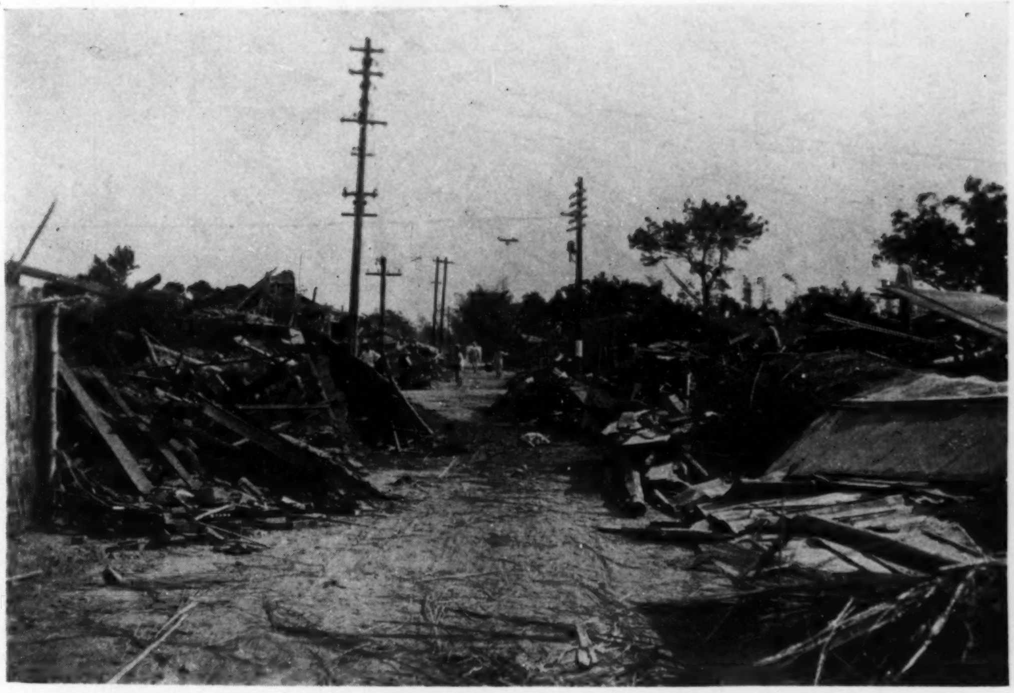
Fig. 181. A reinforced concrete bridge, 1 km west of Kōri station.



(5月2日撮影，高橋)

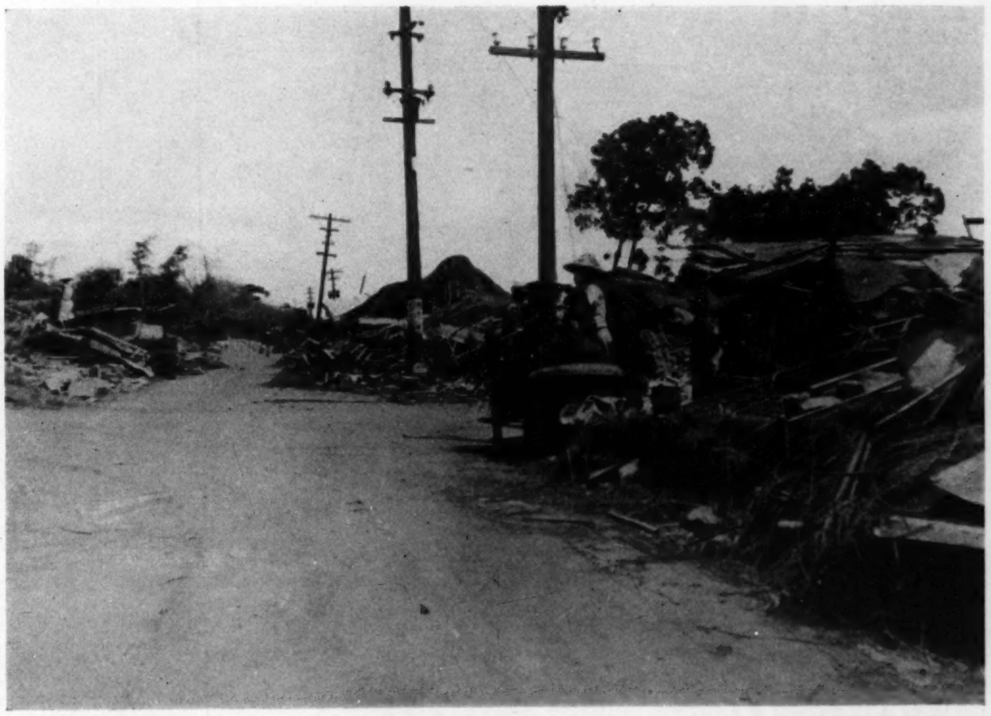
第182圖　内埔庄泉州厝.

Fig. 182. Sensyûseki, Naiho-syô.



第183圖　下后里十字路附近の慘狀.

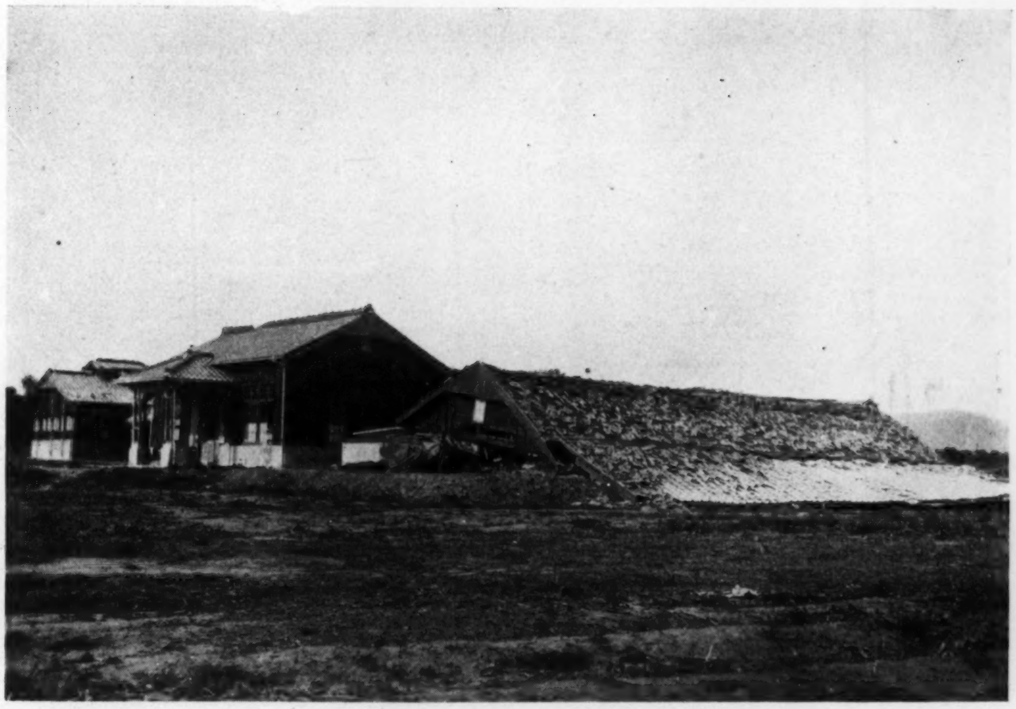
Fig. 183. The heavy damages near the cross-road, Simokôri, Naiho-syô.



(5 月 1 日撮影，高橋)

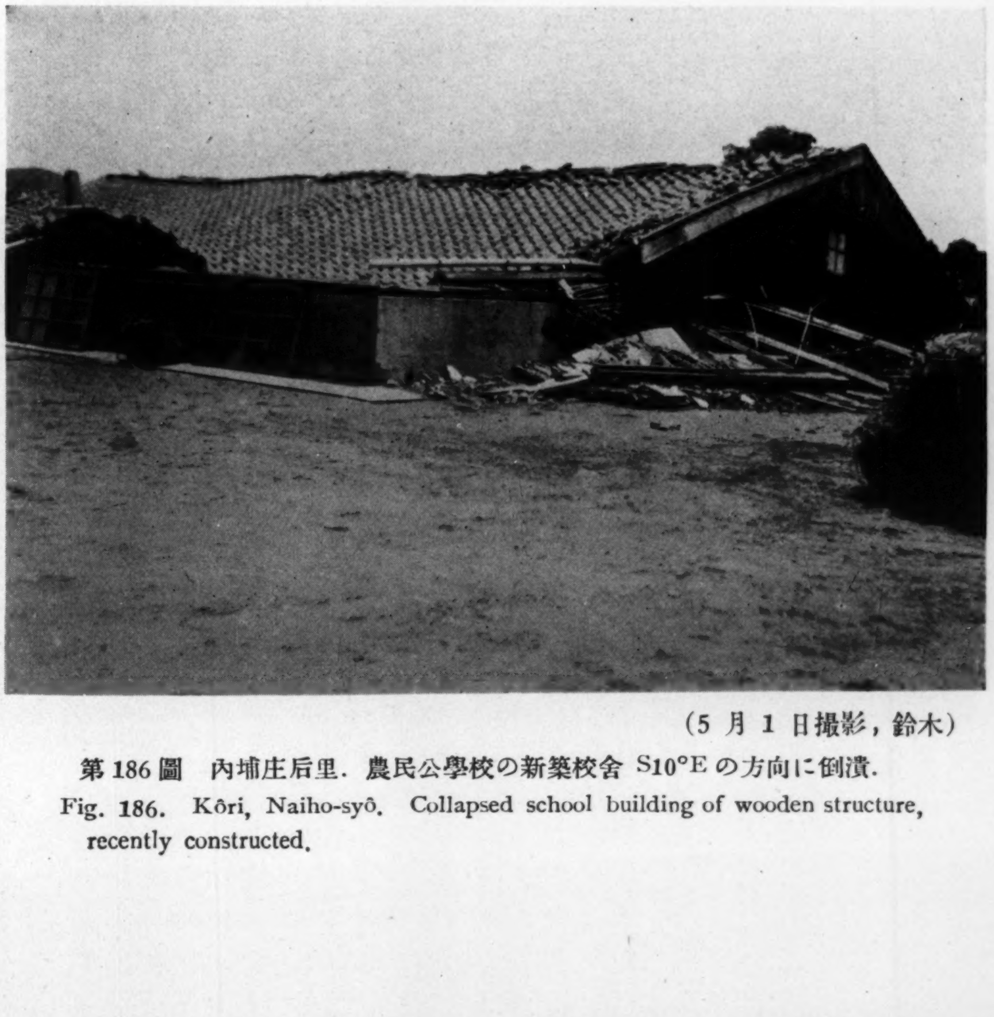
第184圖　下后里十字路附近の慘狀.

Fig. 184. The heavy damages near the cross-road, Simokôri, Naiho-syô.



第185圖　内埔庄后里，農民公學校.

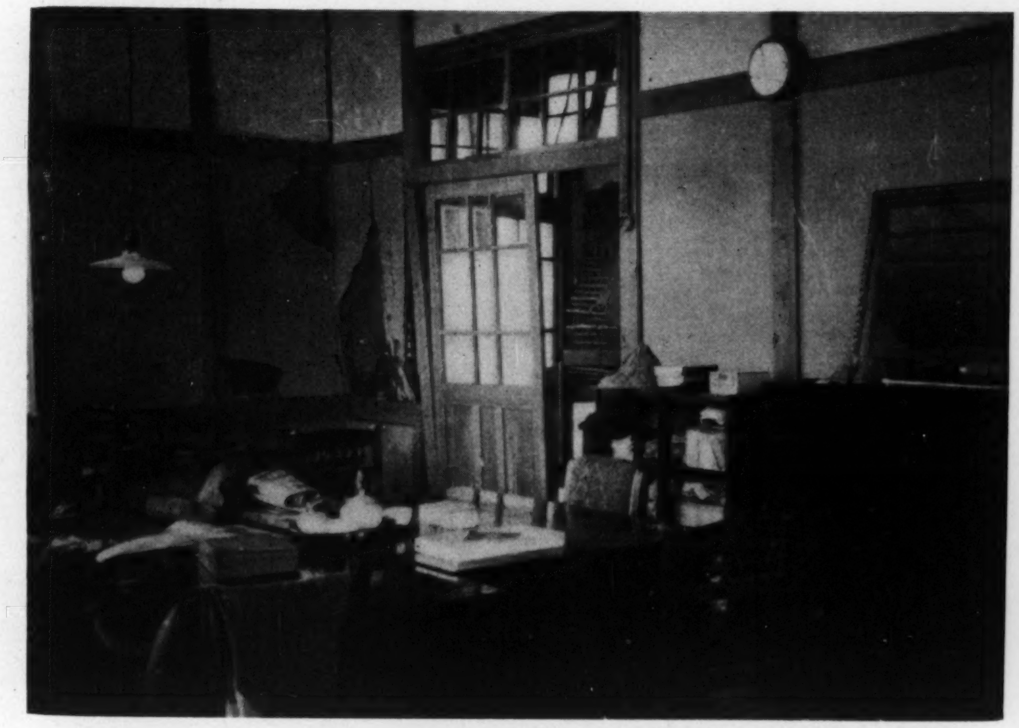
Fig. 185. A school building well destroyed, Naiho-syô.



(5月1日撮影，鈴木)

第186圖　内埔庄后里．農民公學校の新築校舍 S10°E の方向に倒潰.

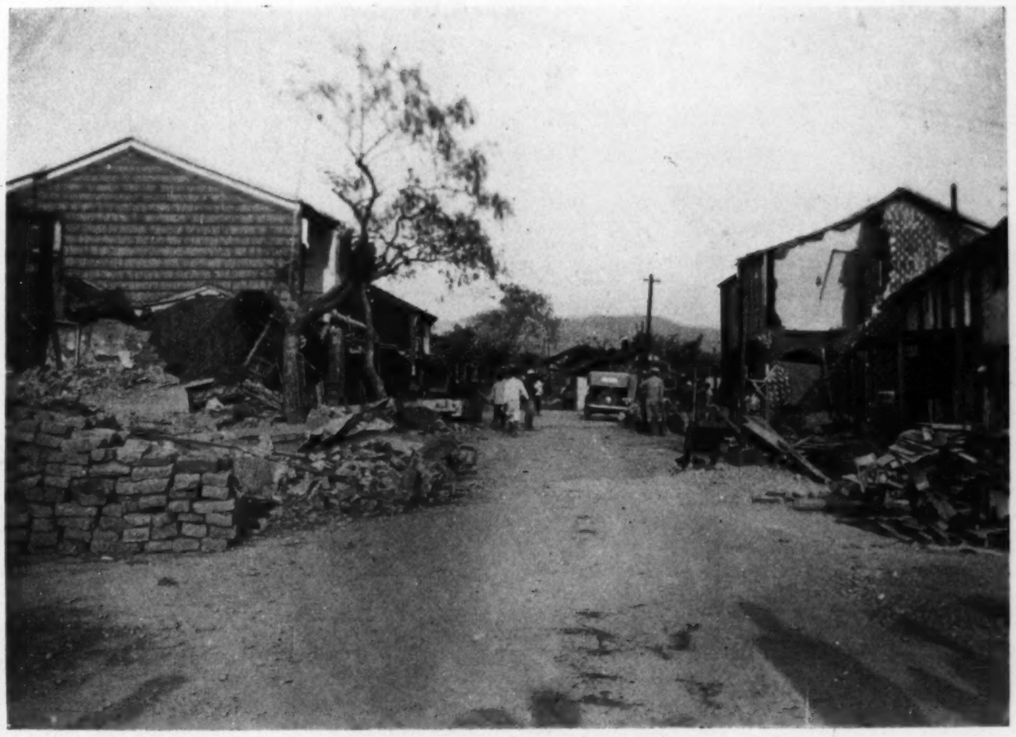
Fig. 186. Kôri, Naiho-syô. Collapsed school building of wooden structure, recently constructed.



(5 月 1 日撮影，高橋)

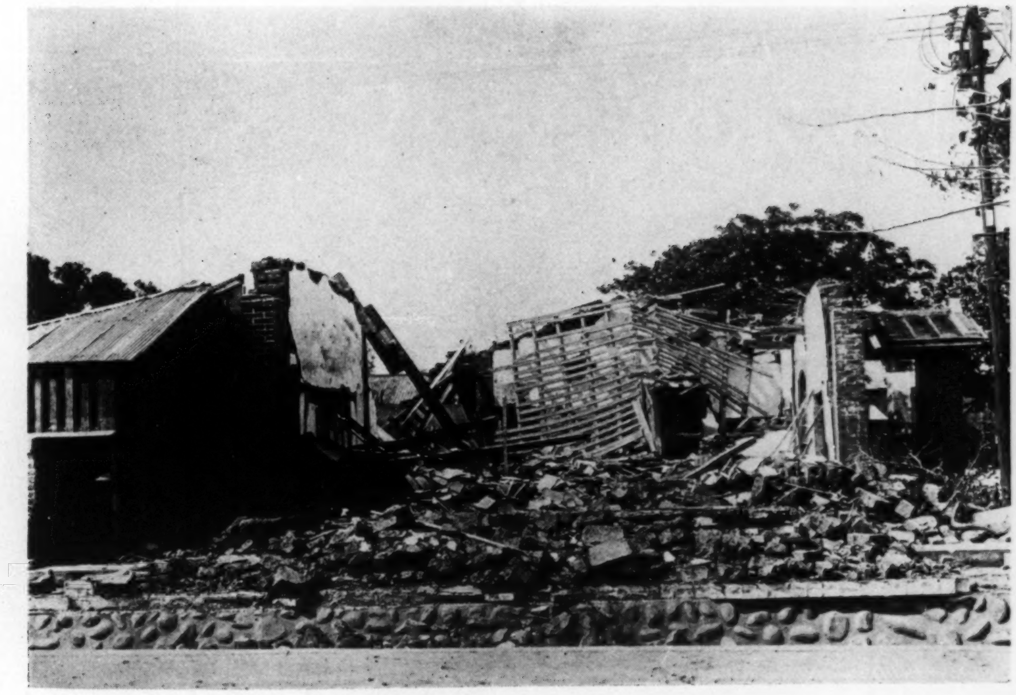
第 187 圖　內埔庄後里農民公學校の被害.

Fig. 187. Damages of the Farmers School, Kôri, Naiho-syô.



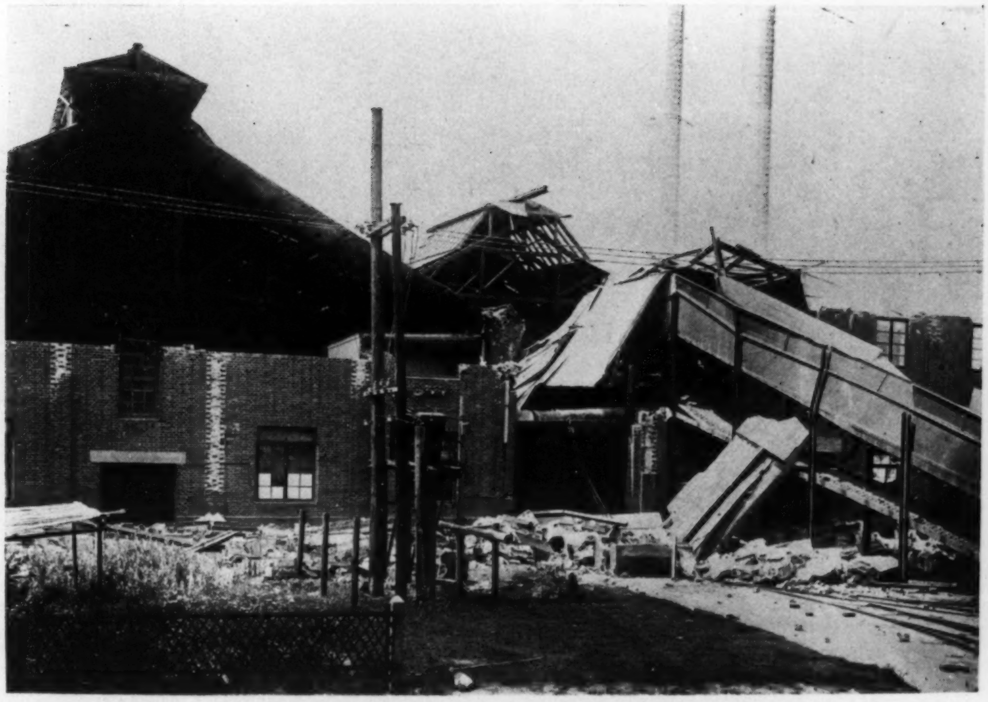
第 188 圖　內埔庄月眉の被害狀況.

Fig. 188. General view of Getubi, Naiho-syô.



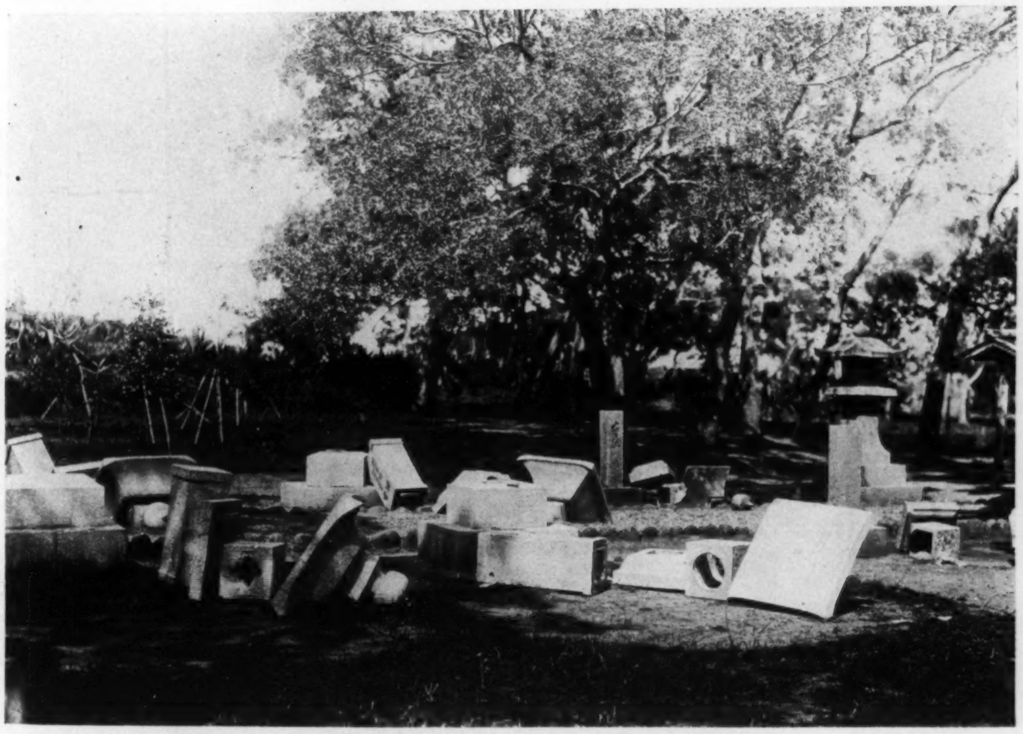
第189圖 內埔庄下月眉警官派出所の倒潰.

Fig. 189. Police station, Simogetubi, Naiho-syô.



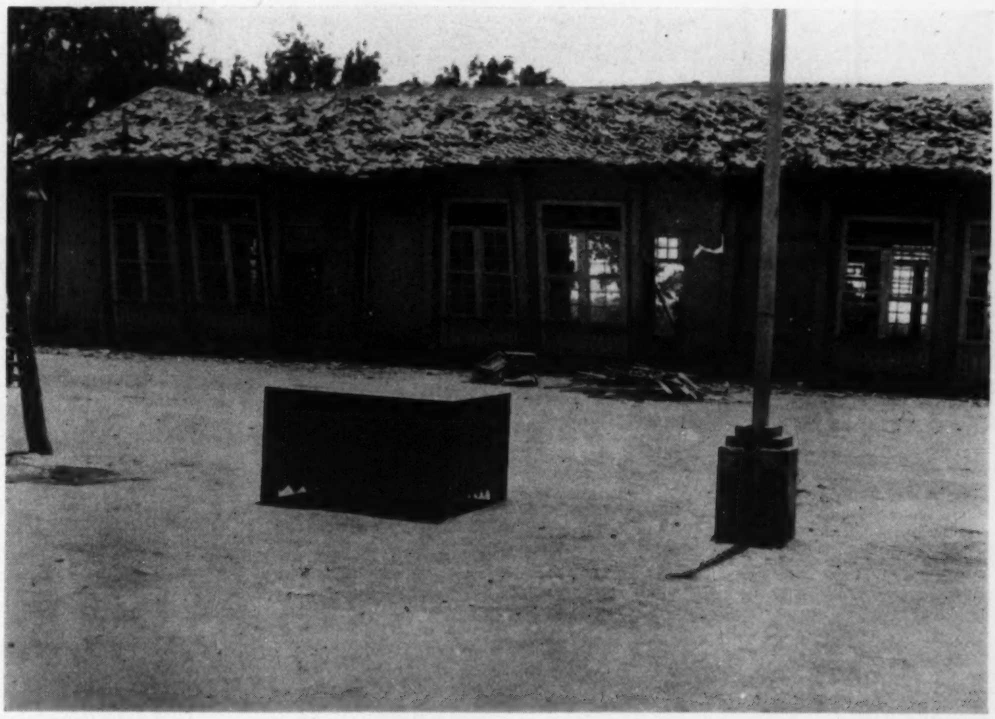
第190圖 內埔庄月眉，製糖工場の被害.

Fig. 190. Sugar factory, Getubi, Naiho-syô.



第191圖 内埔庄月眉神社石燈籠の顚倒.

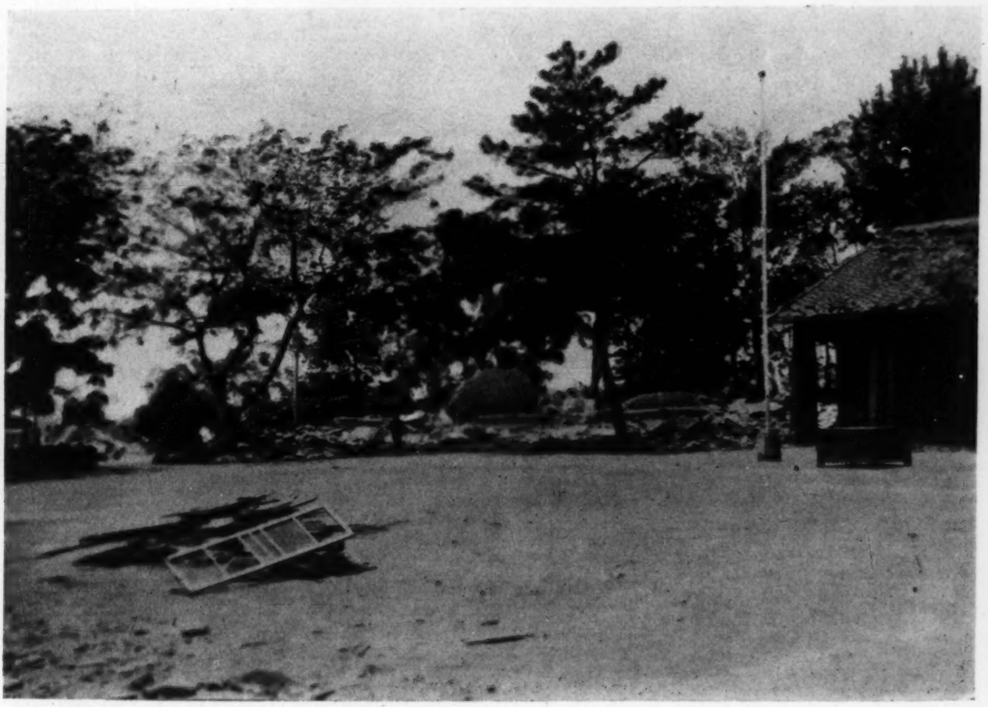
Fig. 191. Collapsed stone lanterns, Getubi, Naiho-syô.



(5月2日撮影，高橋)

第192圖 内埔庄. 内埔公學校鐵筋コンクリート校舍の被害.

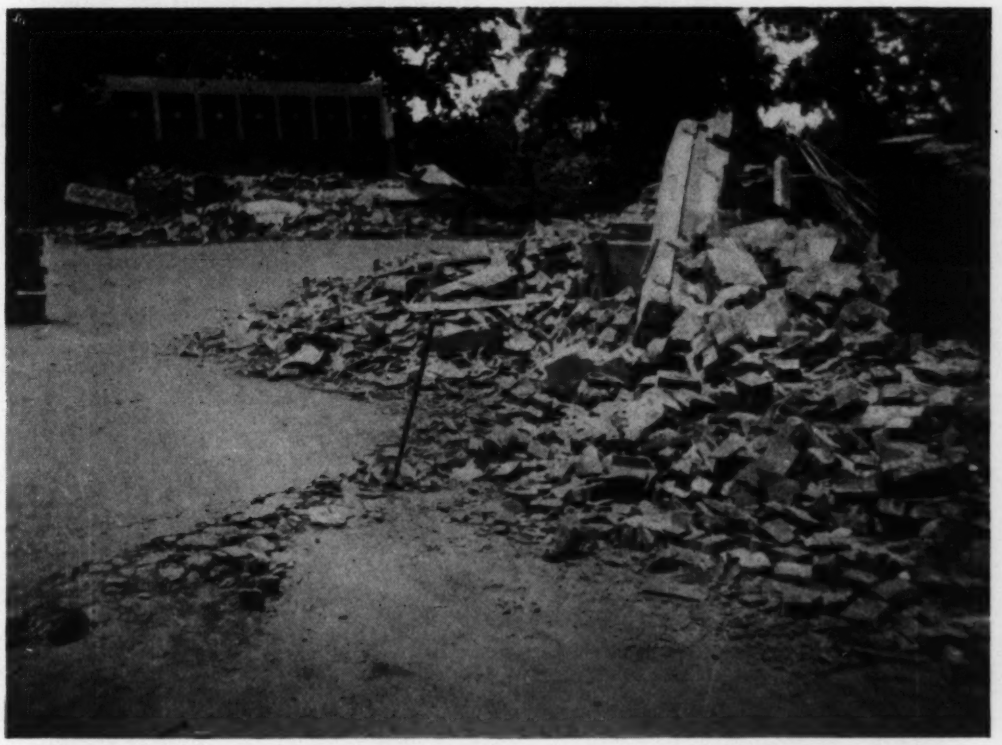
Fig. 192. Naiho primary school of reinforced concrete, Naiho-syô.



(5 月 2 日撮影，高橋)

第193圖 內埔庄. 內埔公學校鐵筋コンクリート校舍の被害.

Fig. 193. Naiho primary school of reinforced concrete. Naiho-syô.

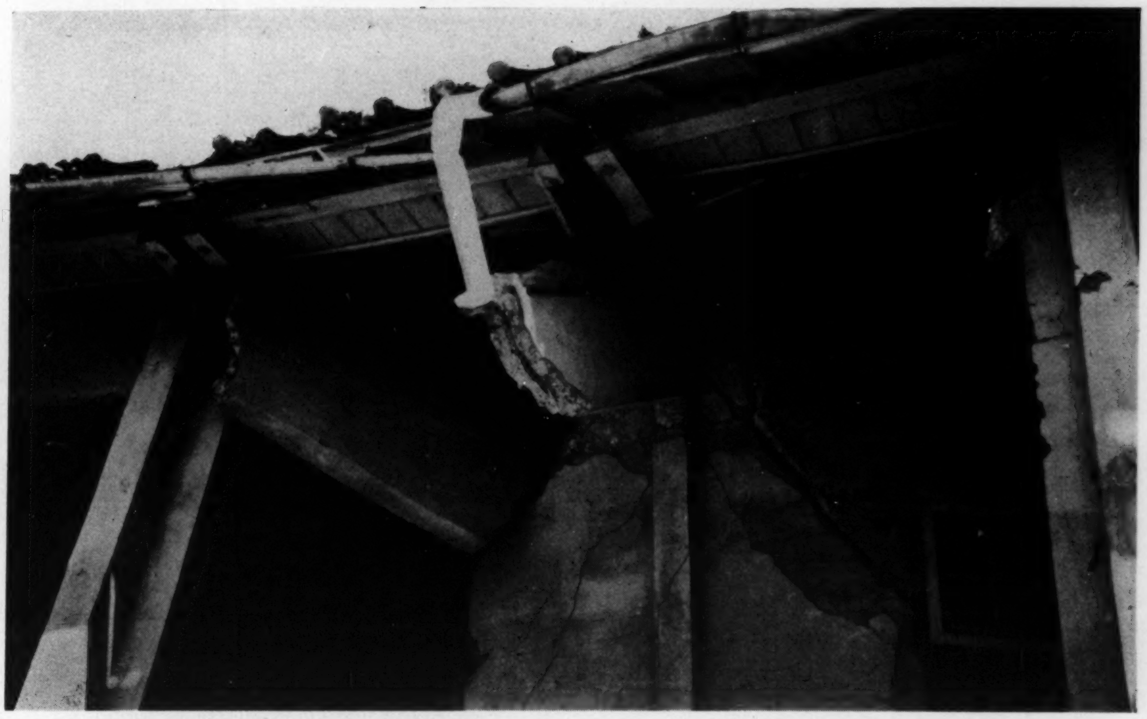


(5 月 2 日撮影，高橋)

第194圖 內埔公學校庭の斷層.

Fig. 194. The Tonsikyaku fault that appeared in the ground of Naiho primary school.

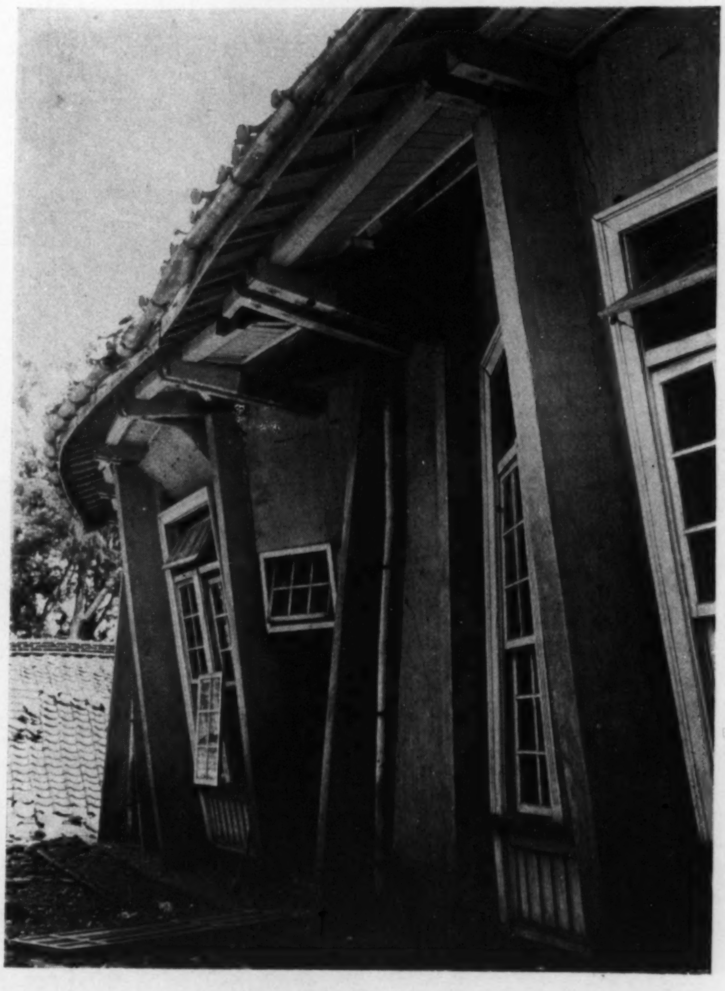
(震研彙報別冊 第三號 報告圖版)



(5 月 12 日撮影，齊田)

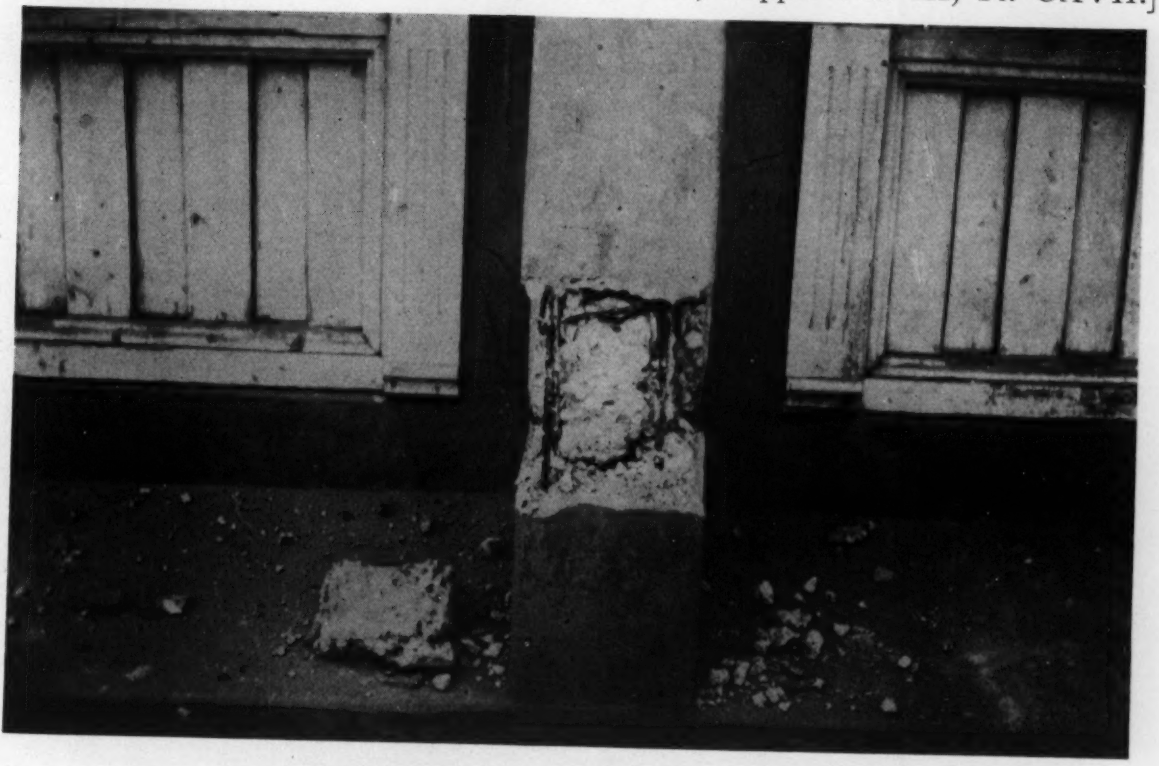
第195圖 鐵筋コンクリート造の被害（屯子脚公學校）.

Fig. 195. Damage to reinforced concrete primary school building at Tonsikyaku.



第196圖 同 上.

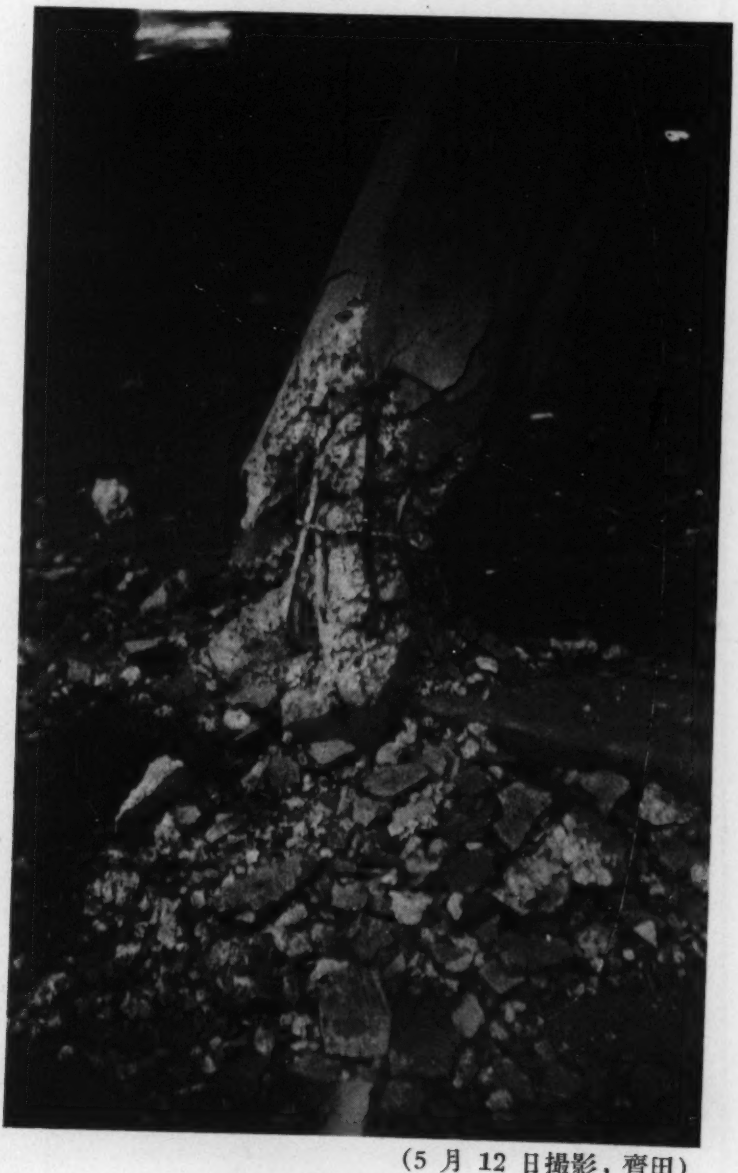
Fig. 196. Ditto.



（5 月 12 日撮影，齊田）

第197圖　鐵筋コンクリート造の被害（屯子脚公學校）.

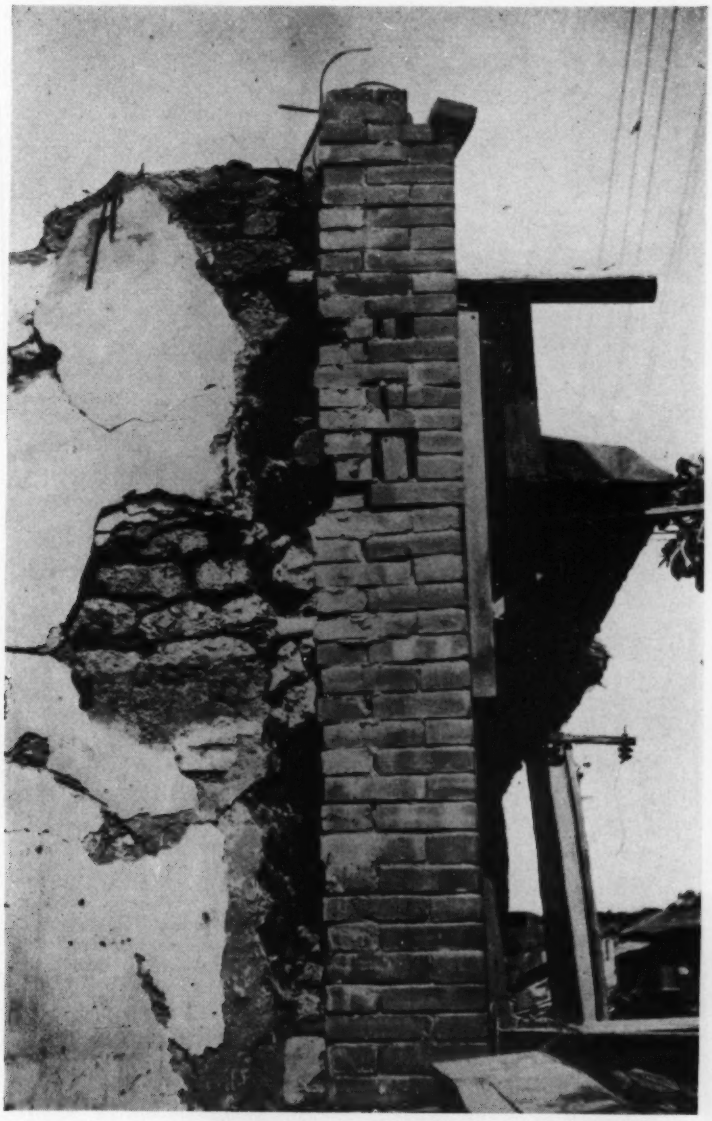
Fig. 197. Damage to reinforced concrete primary school building at Tonsikyakn.



（5 月 12 日撮影，齊田）

第198圖　同　上.

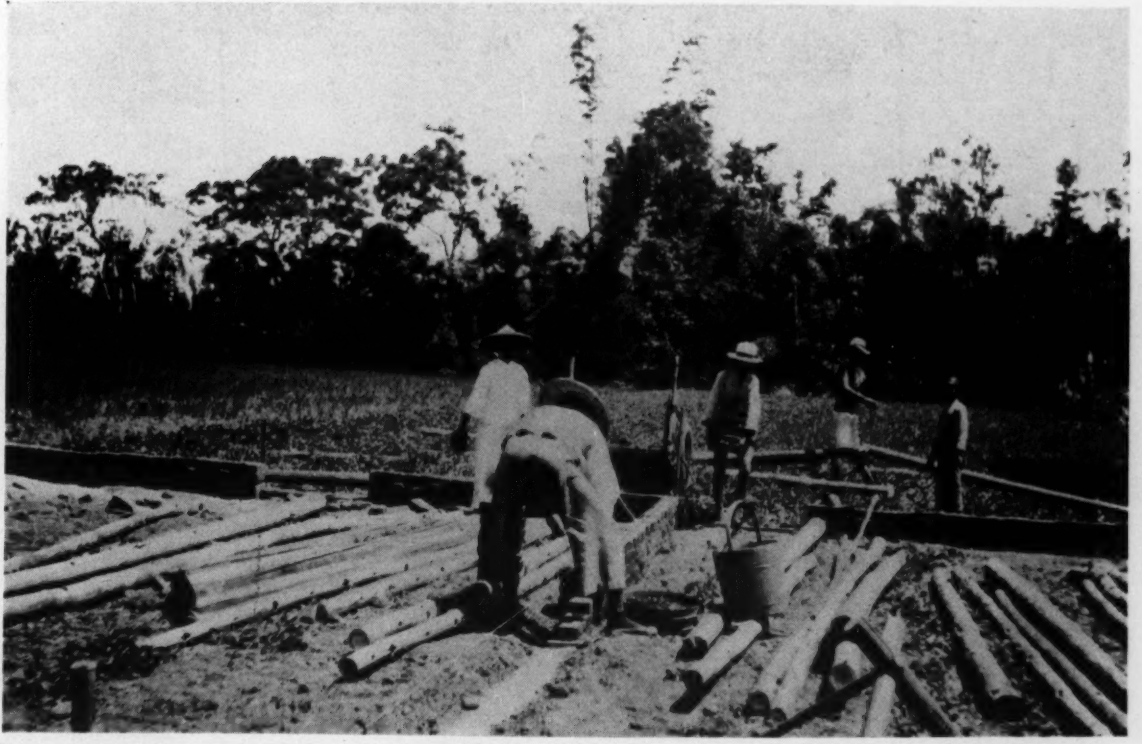
Fig. 198. Ditto.



（5 月 12 日撮影，齊田）

第199圖 土埆煉瓦混用の粗惡なる構造（後里驛前）.

Fig. 199. An example of poor construction used clay block (*dokaku*) and brick.

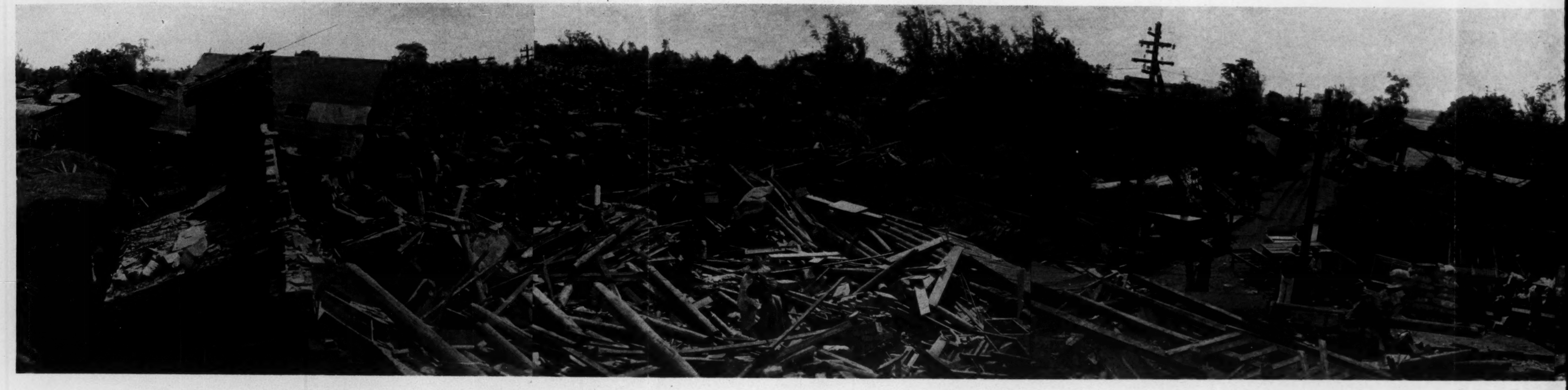


（5 月 10 日撮影，齊田）

第200圖 臺灣民家の建築作業（屯子脚）.

Fig. 200. An example of Taiwan farm-house construction under execution at Tonsikyaku.

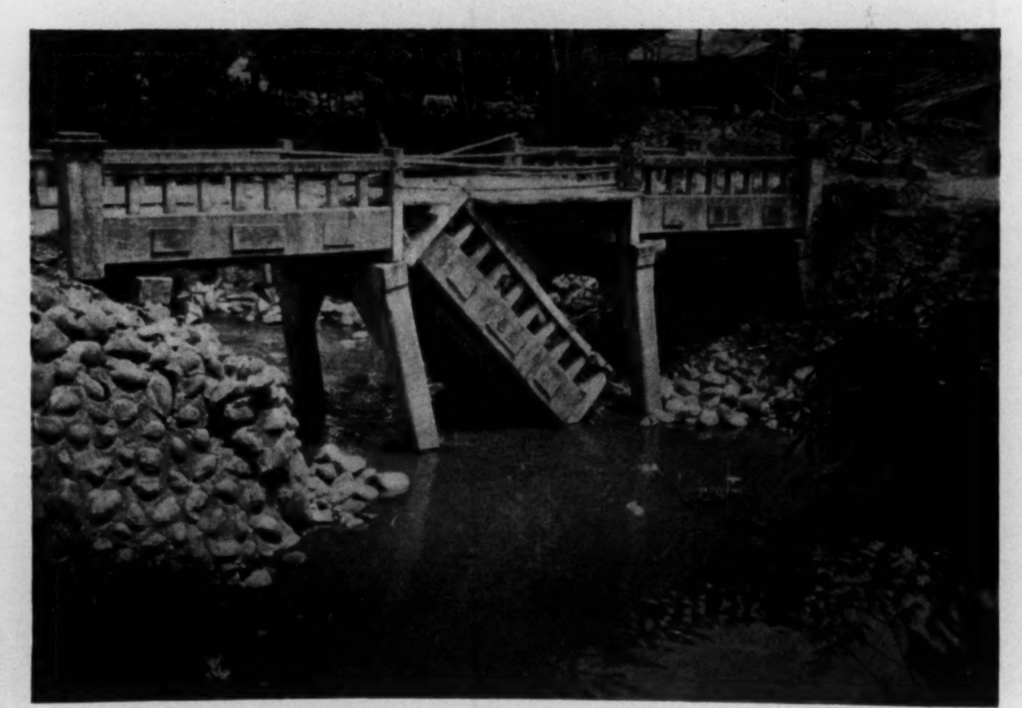
（震研彙報別冊 第三號 報告圖版）



第201圖　内埔庄　屯子脚の慘狀

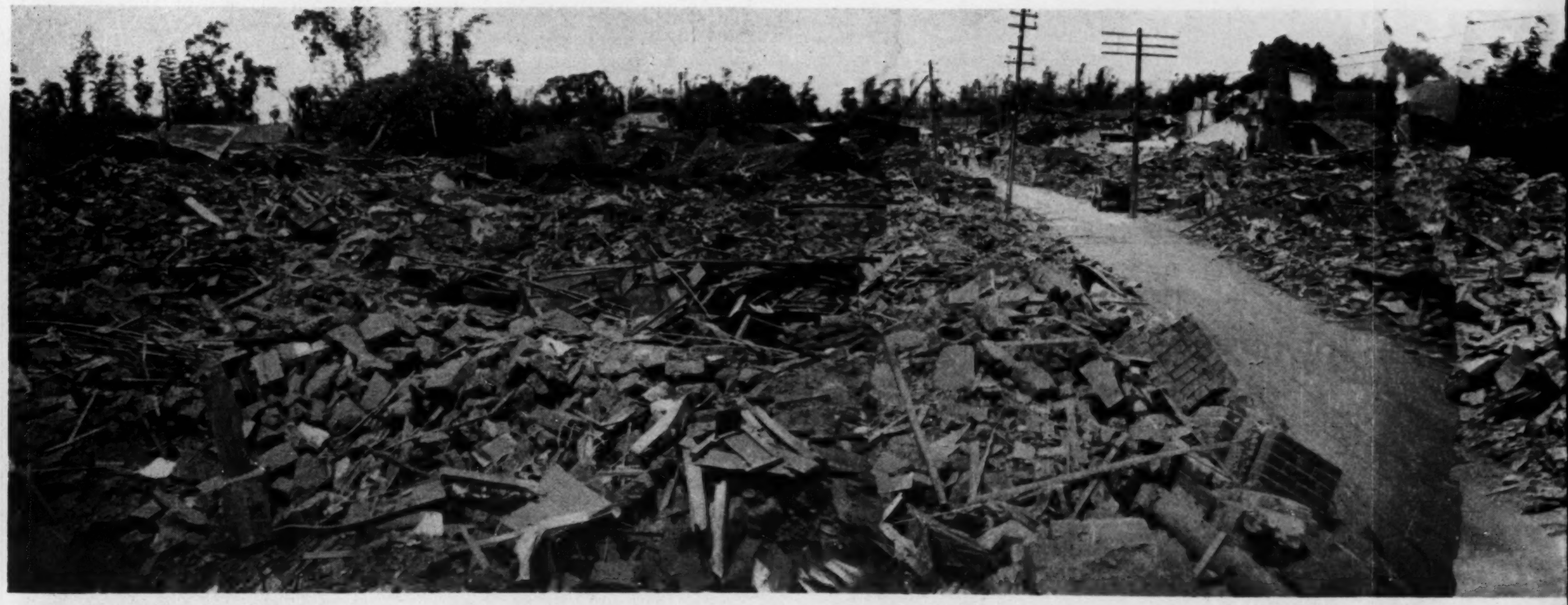
Fig. 201. Panoramic view of Tonsikyaku, Naiho-syō.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



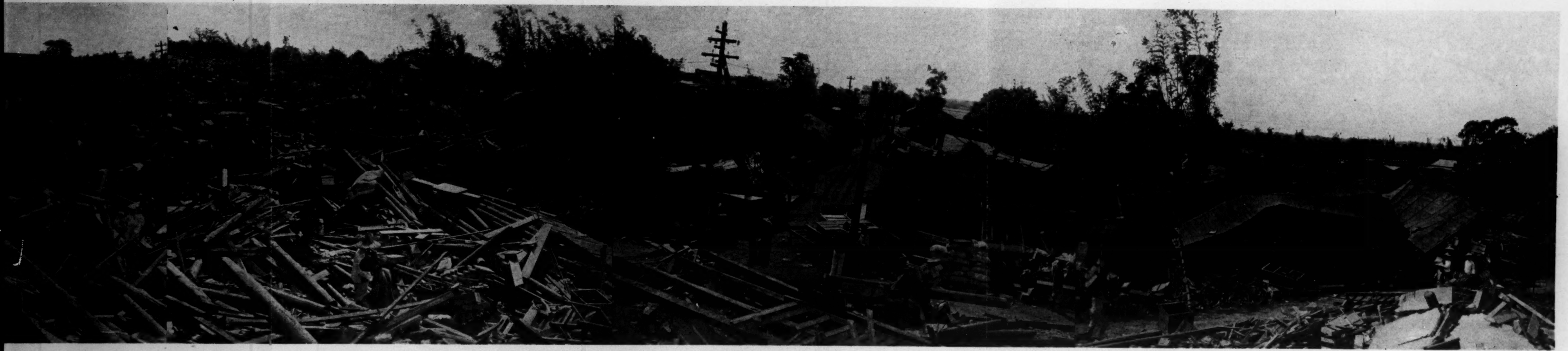
第202圖　内埔庄　屯子脚に於けるコンクリート橋の被害　（5月2日撮影，高橋）

Fig. 202. Concrete girder bridge, Tonsikyaku, Naiho-syô.



第203圖　内埔庄　屯子脚の被害狀況

Fig. 203. General view of Tonsikyau, Naiho-syō.

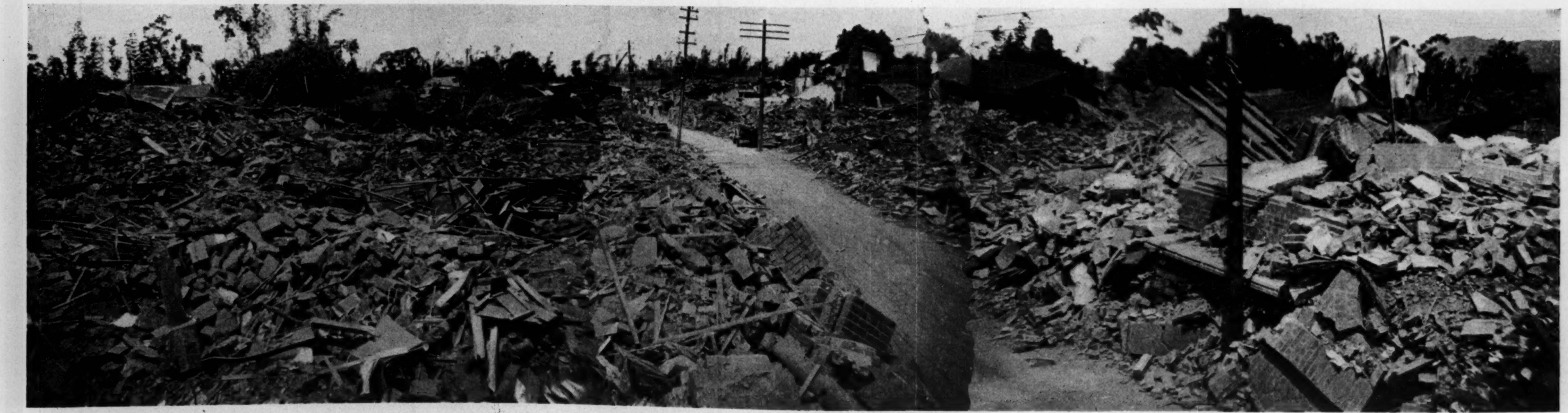


第201圖　內埔庄　屯子脚の慘狀

Fig. 201. Panoramic view of Tonsikyaku, Naiho-syô.

ト橋の被害　（5月2日撮影，高橋）

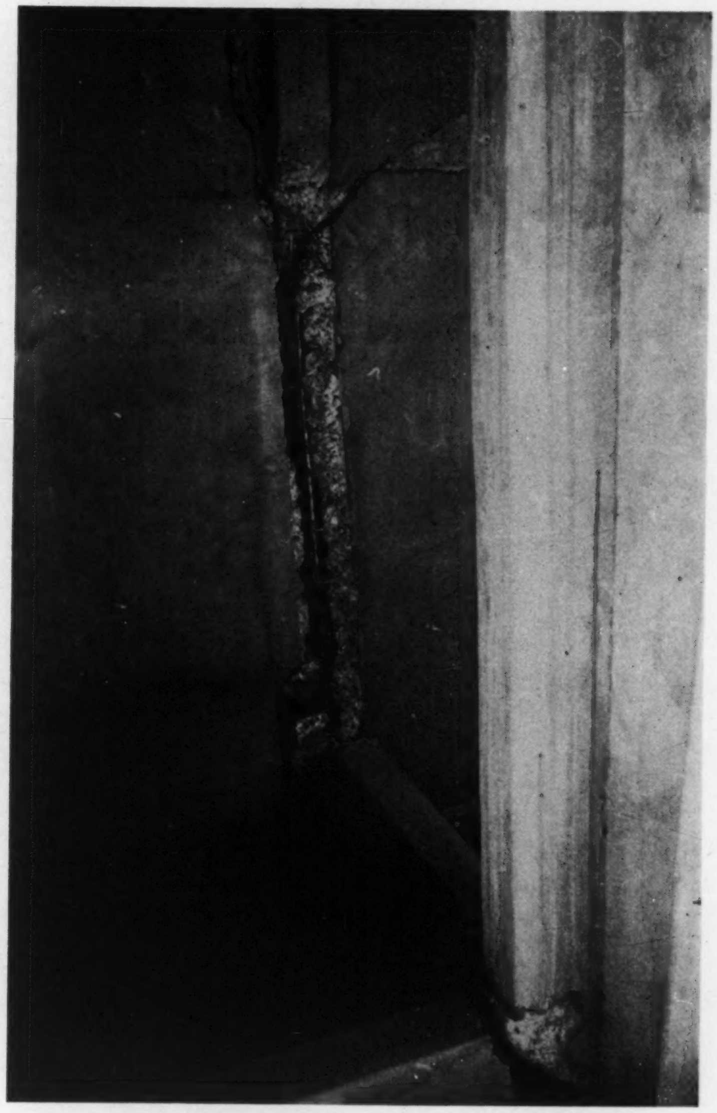
e, Tonsikyaku, Naiho-syô.



第203圖　內埔庄　屯子脚の被害狀況

Fig. 203. General view of Tonsikyau, Naiho-syô.

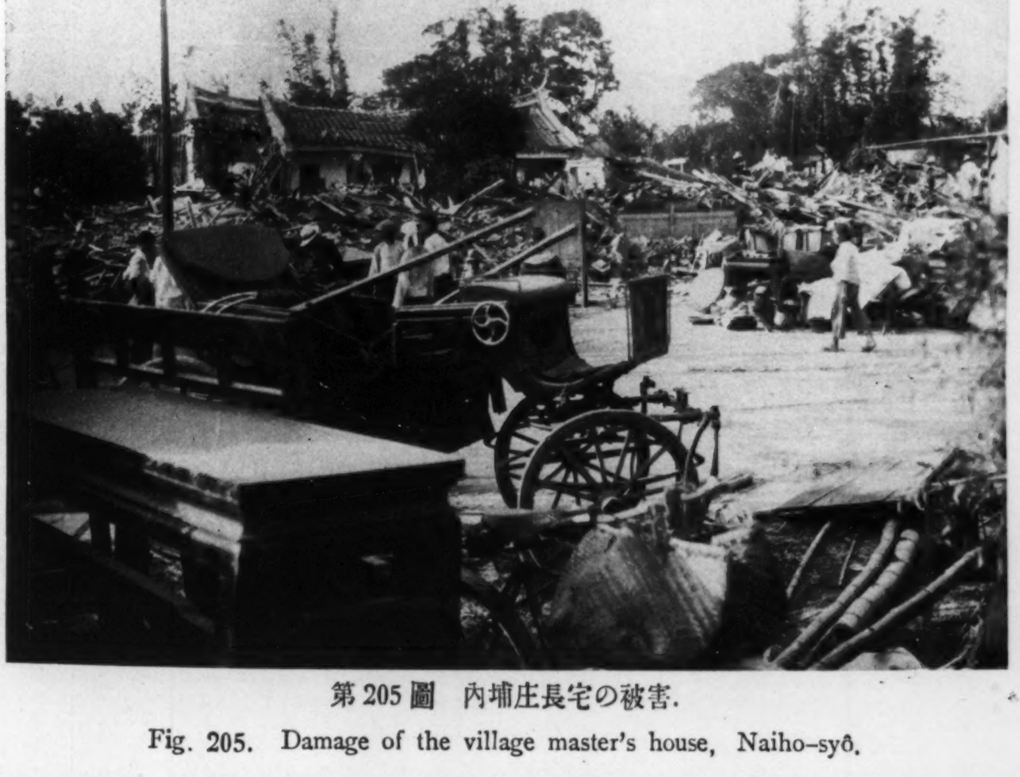
（5月2日撮影，高橋）



（5 月 12 日撮影，齊田）

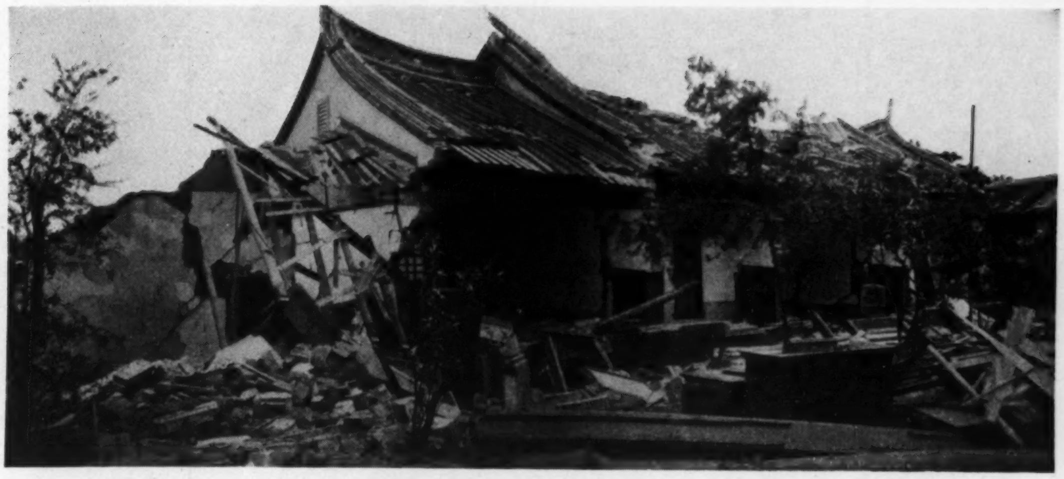
第204圖　鐵筋コンクリート造の被害（屯子脚）.

Fig. 204. Damage to reinforced concrete primary school building at Tonsikyaku.



第205圖　內埔庄長宅の被害.

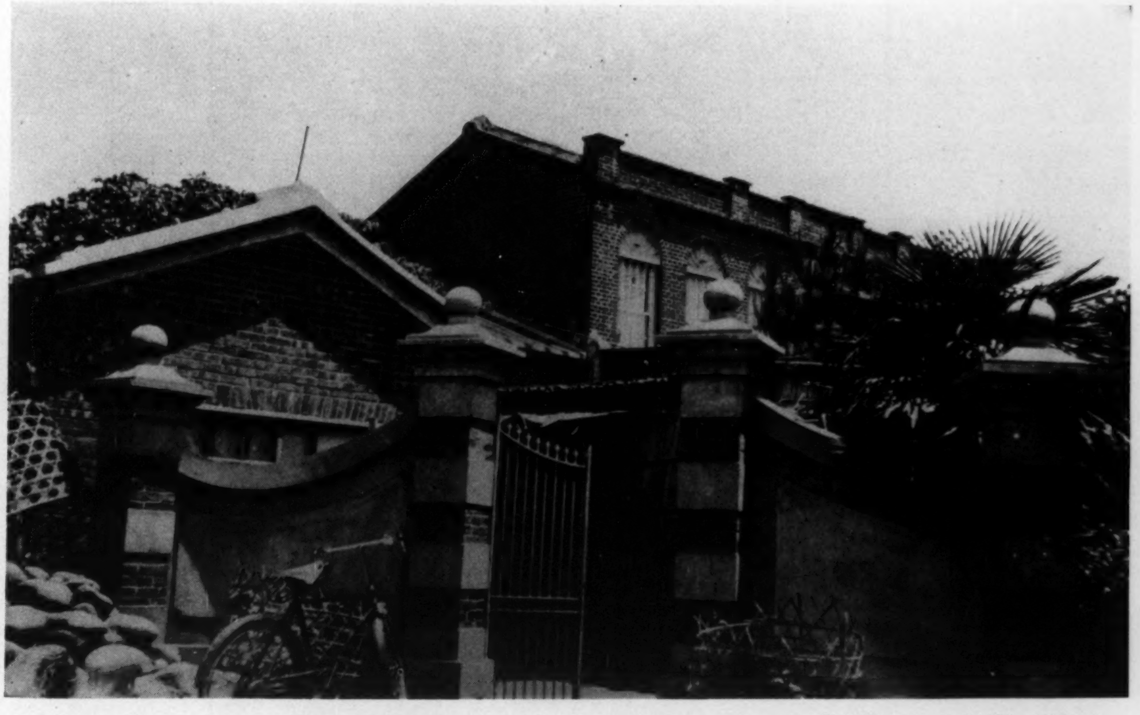
Fig. 205. Damage of the village master's house, Naiho-syô.



（5 月 2 日撮影，高橋）

第206圖　內埔庄長宅の被害.

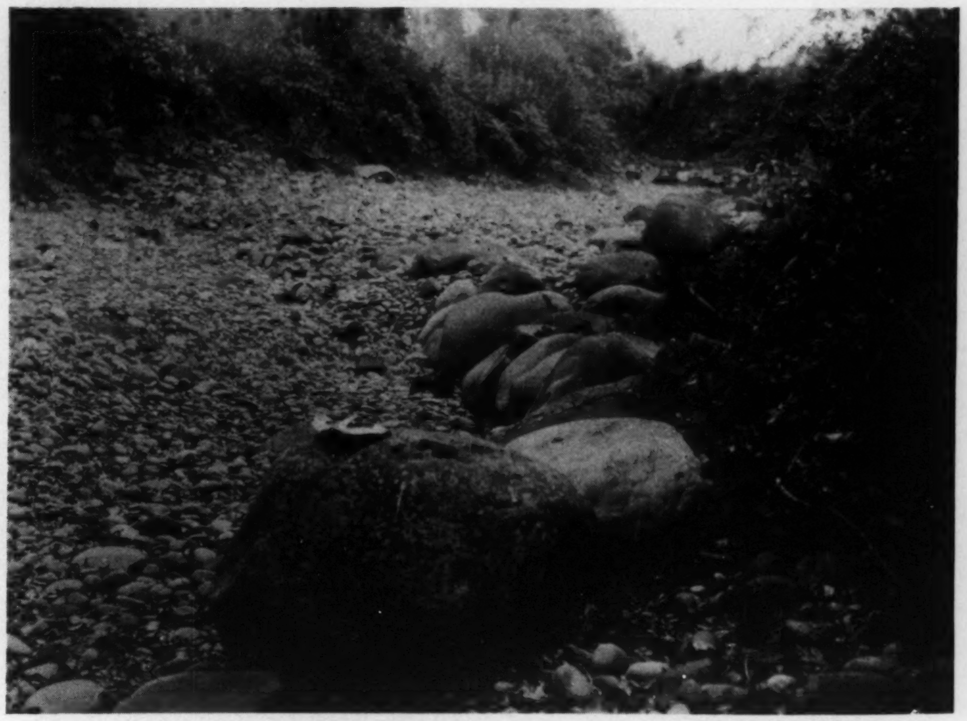
Fig. 206. Damage of the village master's house, Naiho-syô.



（5 月 11 日撮影，齊田）

第207圖　施工よき煉瓦造民家（內埔庄）被害なし.

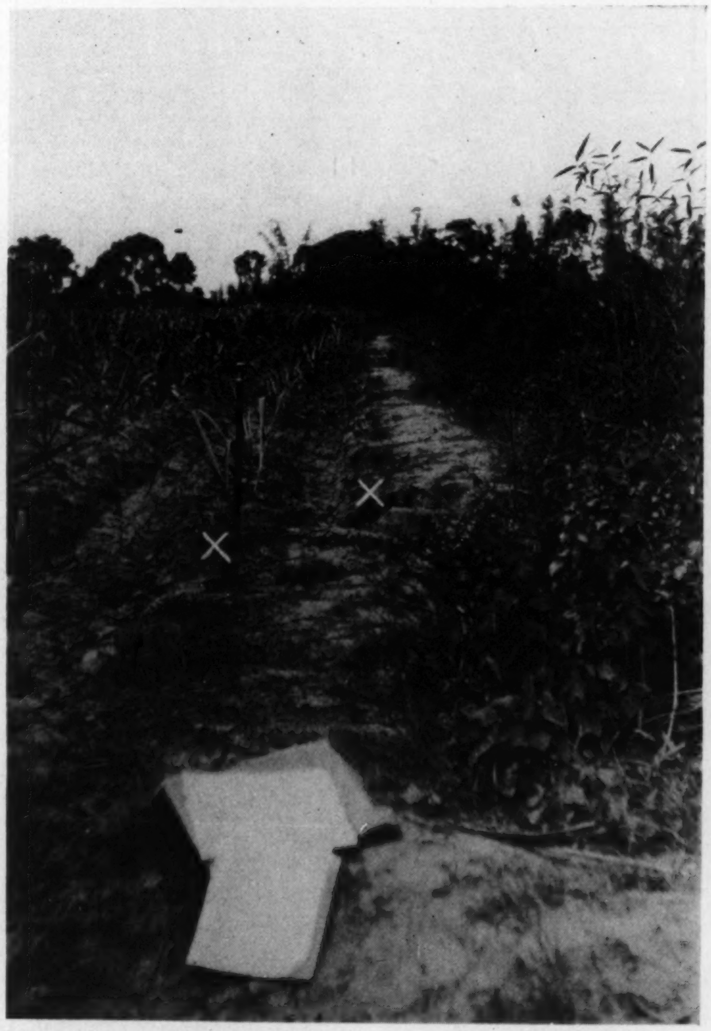
Fig. 207. No damage to brick building under good work. (Naiho-syo).



（5 月 撮影，大塚）

第208圖　屯子脚地震斷層，泉州厝の東．涸れ谷を斜に横切る．寫眞はこの斷層の西北側から東北方を向つて撮影してある．河底が段になつてゐる．

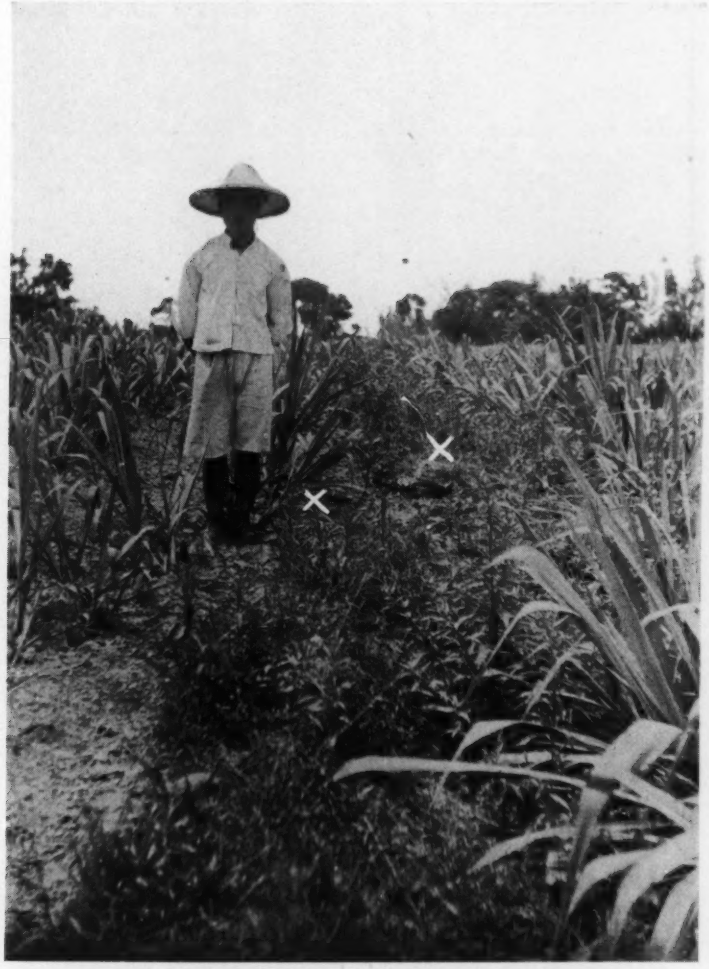
Fig. 208. Tonsikyaku earthquake fault, east of Sensyûseki.



（5 月 2 日撮影，鈴木）

第209圖　内埔庄后里．后里驛北西方甘蔗畑を横切る斷層．走向 N90°E, 北側 30 糎沈下, 55 糎東方に水平移動す．斷層の北側より見る．

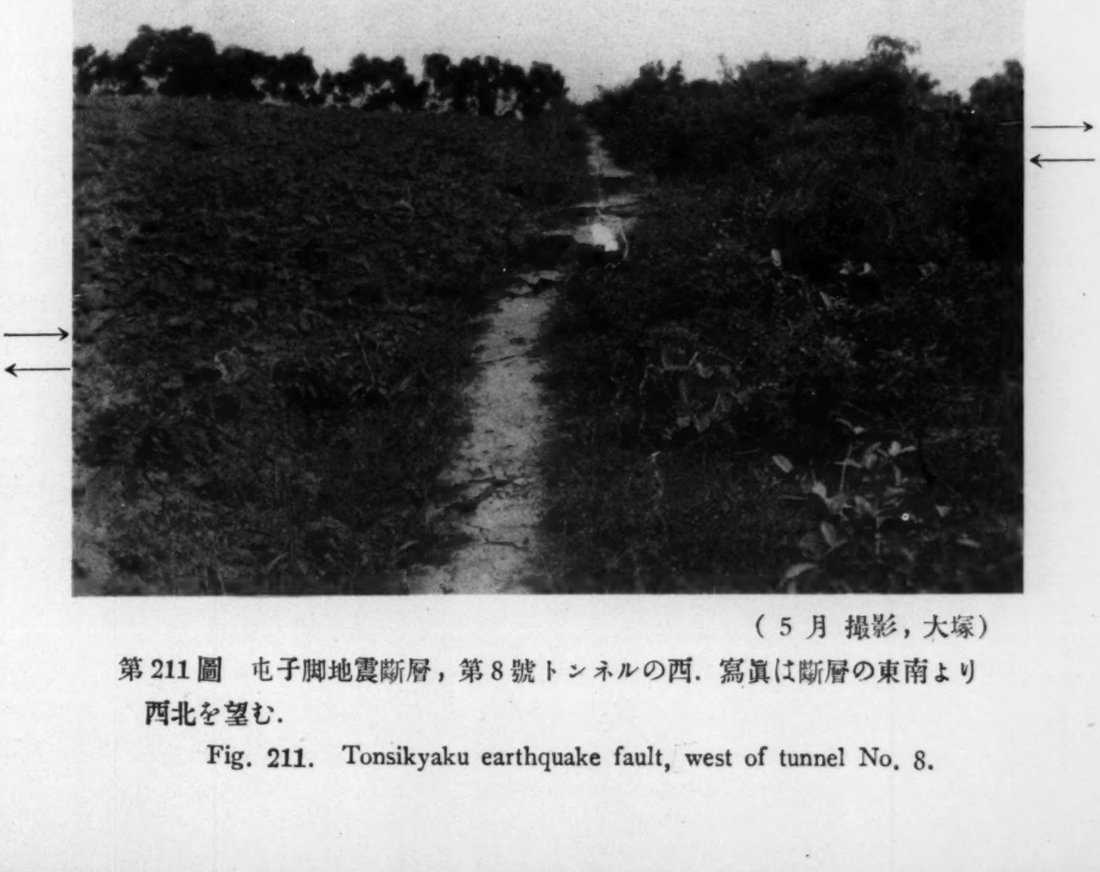
Fig. 209. Kôri, Naiho-syô. Fault running in the direction of N90°E through a cane-sugar field. The foreground (northern side) subsided as much as 30 cm and was displaced 55 cm eastwards.



(5月 2 日撮影，鈴木)

第210圖 内埔庄后里．第209圖の附近．斷層の北側より見る．

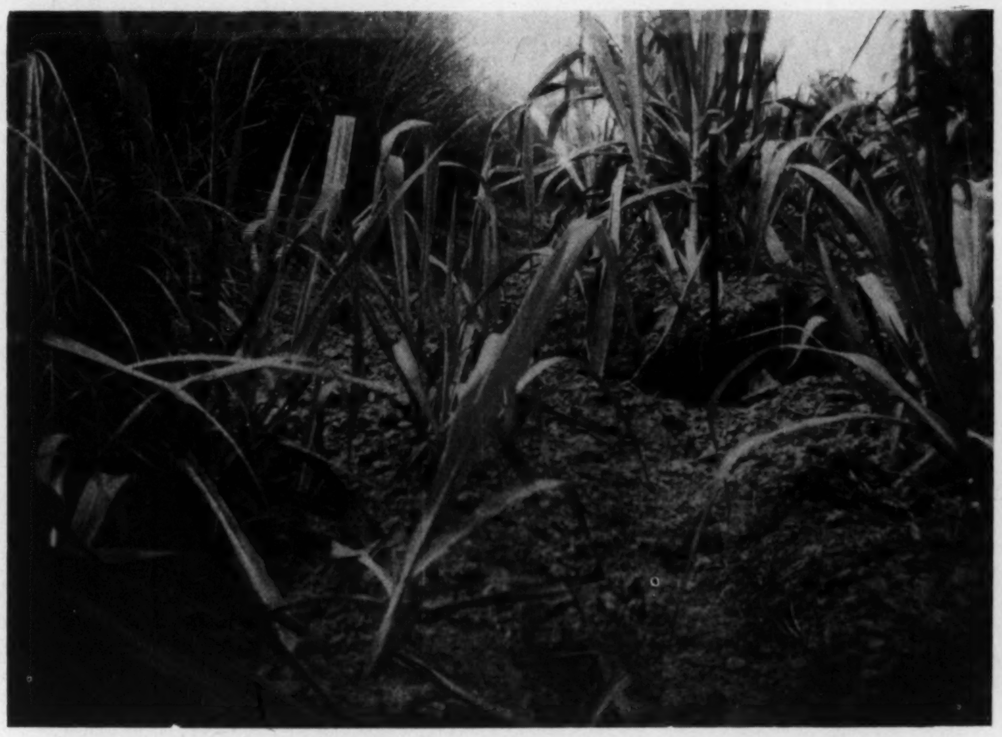
Fig. 210. Kôri, Naiho-syô. Another place near Fig. 209.



（5 月 撮影，大塚）

第211圖 屯子脚地震斷層，第8號トンネルの西．寫眞は斷層の東南より西北を望む．

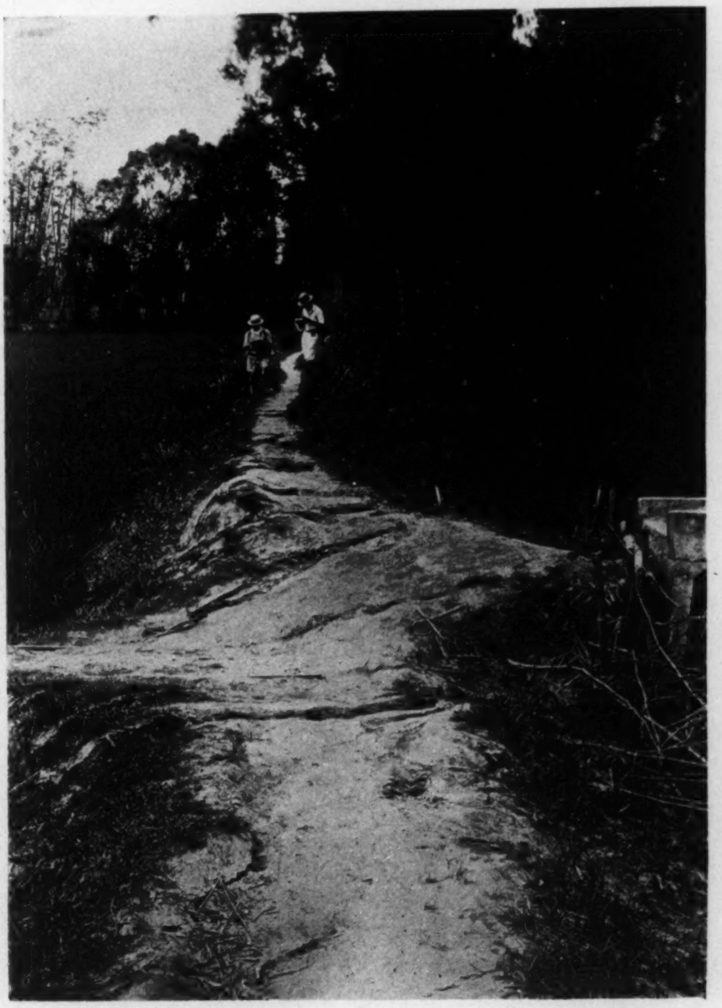
Fig. 211. Tonsikyaku earthquake fault, west of tunnel No. 8.



（5 月 2 日撮影，高橋）

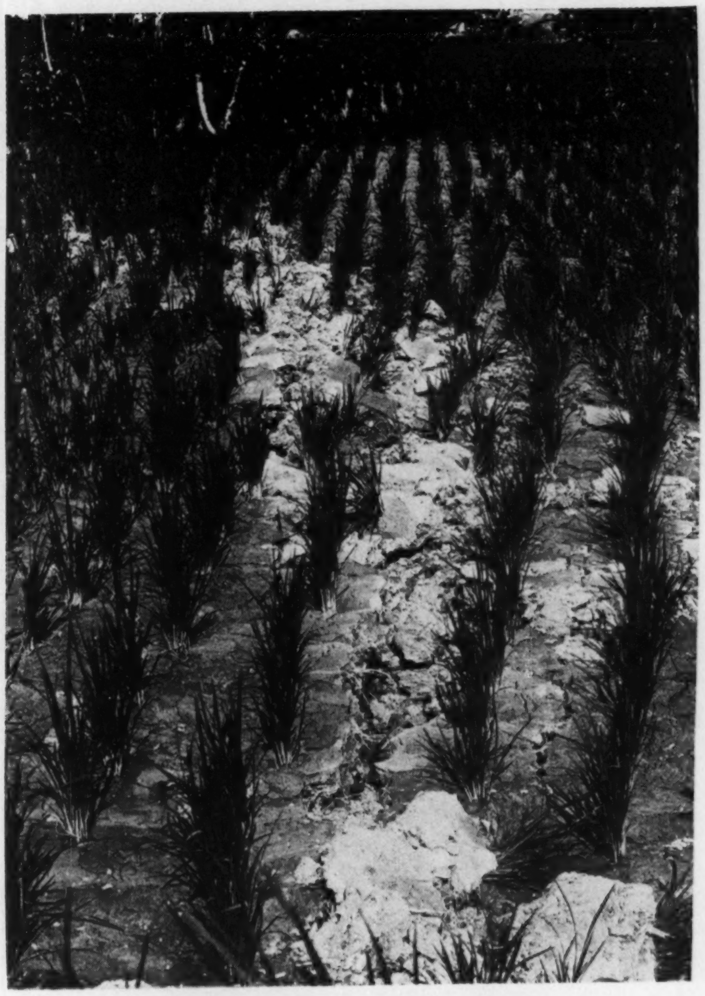
第212圖　內埔庄．圳寮に於ける斷層，北側より南を向いて寫す．

Fig. 212 Tonsikyaku fault at Syûryô, 500 m NE of Kôri station, Naiho-syô, looking southward.



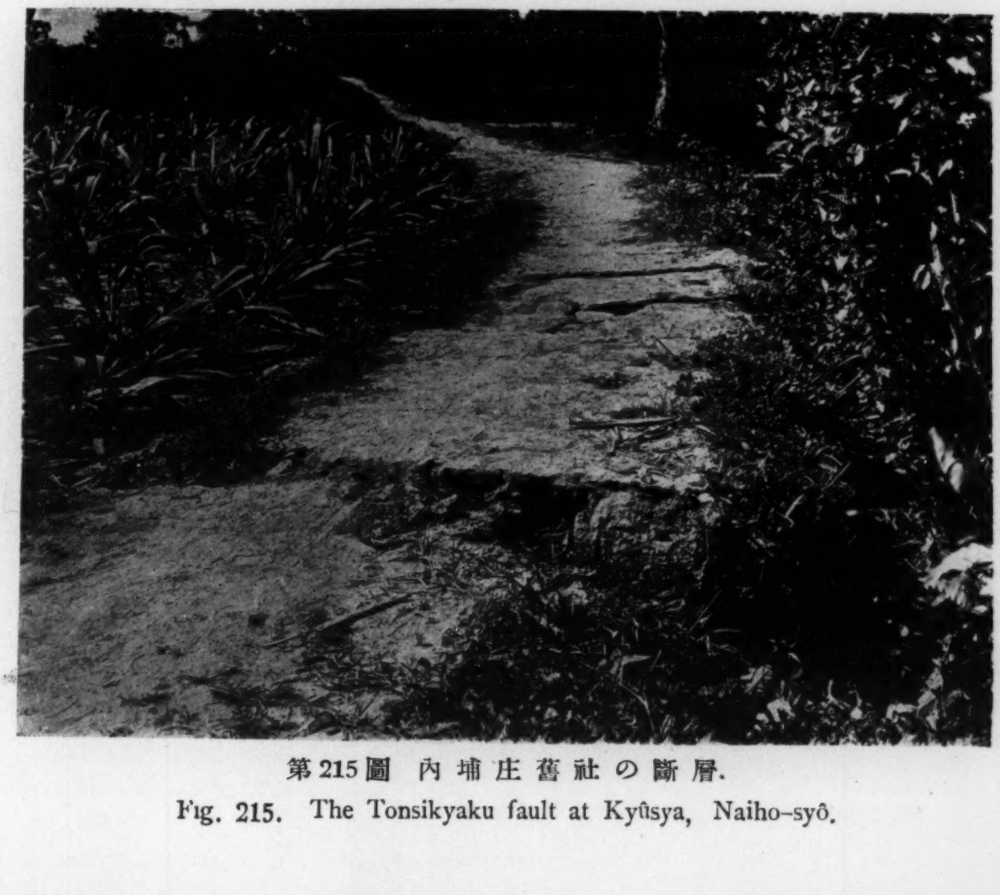
第213圖　內埔庄舊社．斷層による埤圳堤防の破壞．

Fig. 213. Collapse of river embankment caused by the Tonsikyaku fault, Kyûsya Naiho-syô.



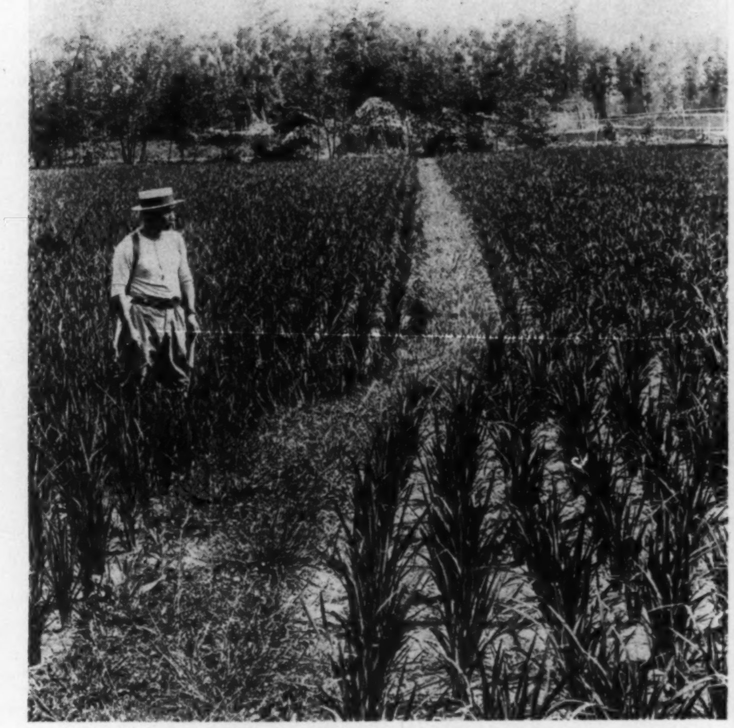
第214圖 內埔庄舊社水田中の斷層亀裂.

Fig. 214. The fault fissures in rice-field, Kyûsya, Naiho-syô.



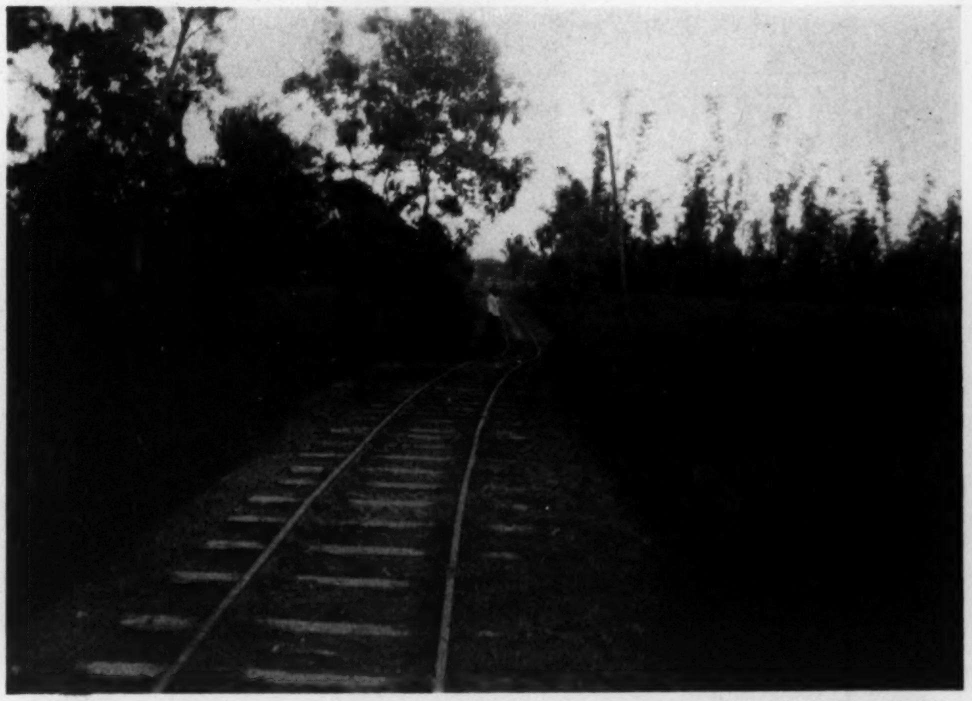
第215圖 內埔庄舊社の斷層.

Fig. 215. The Tonsikyaku fault at Kyûsya, Naiho-syô.



第216圖　内埔庄舊社水田中の斷層.

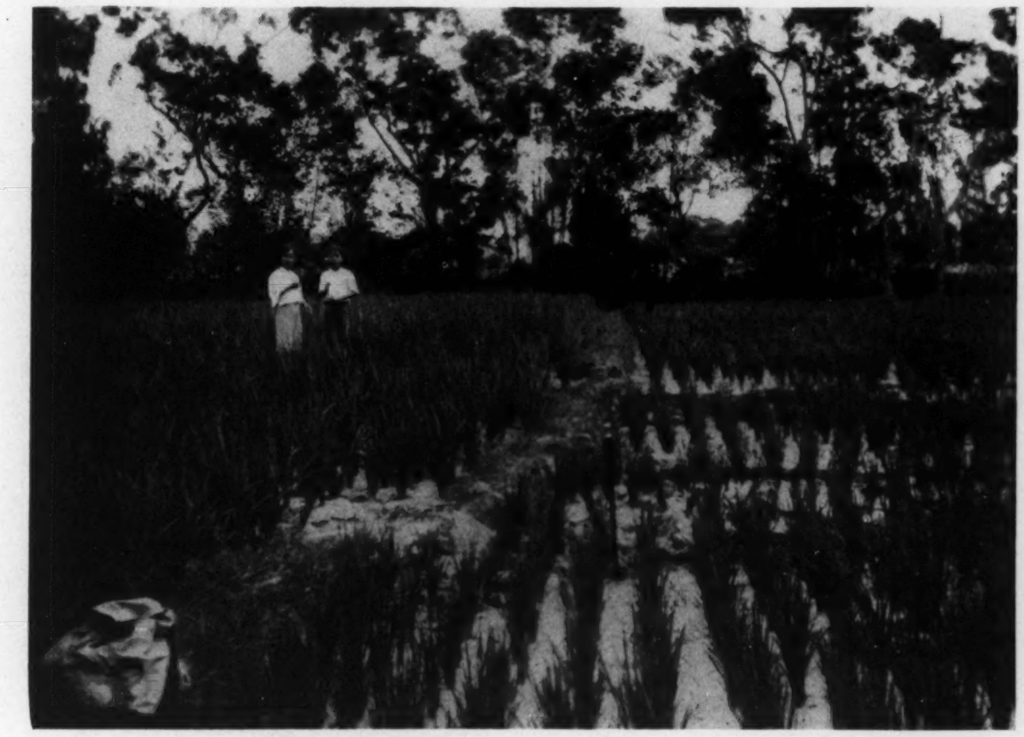
Fig. 216. The fault at Kyûsya, Naiho-syô. The ridge between rice-fields was formerly straight.



（5月撮影，大塚）

第217圖　舊社の西方 1km 屯子脚地震斷層のために直線コースをとつてゐた製糖會社用の鐵道線路が喰ひ違ひを生じた．寫眞はこの變位した線路を南から北に向つて撮影してある．

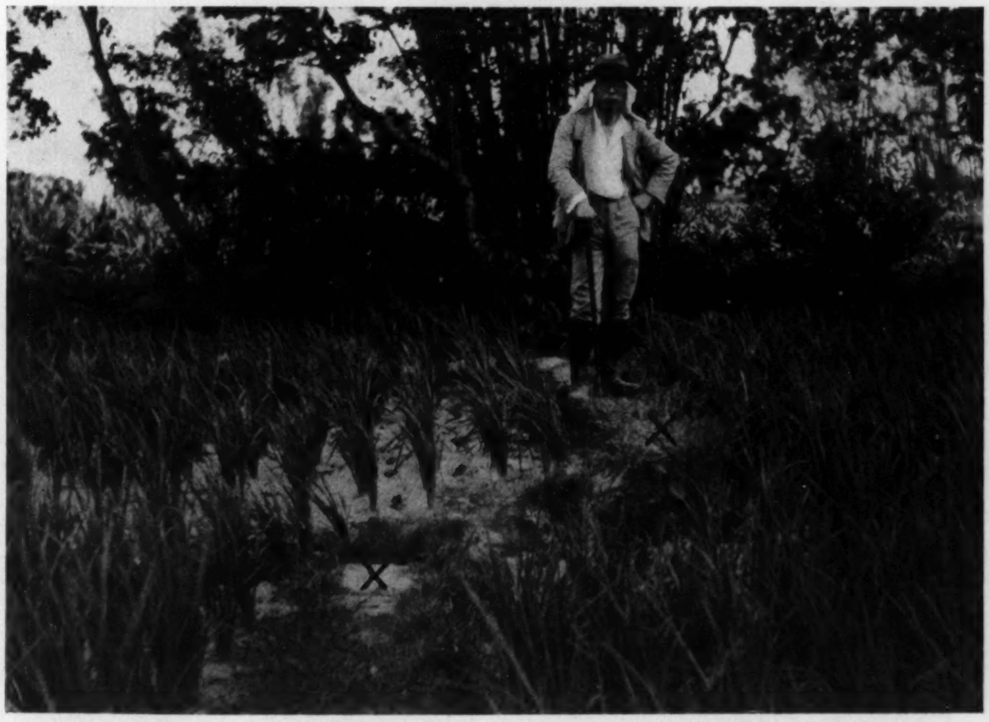
Fig. 217. Displaced rail 1 km west of Kyûsya. Tonsikyaku earthquake fault shifted the rail horizontally and vertically.



（5 月 2 日撮影，高橋）

第218圖　內埔庄三角子に於ける斷層．南を望む．

Fig. 218. The Tonsikyaku fault at Sankakusi, Naiho-syô, looking south.

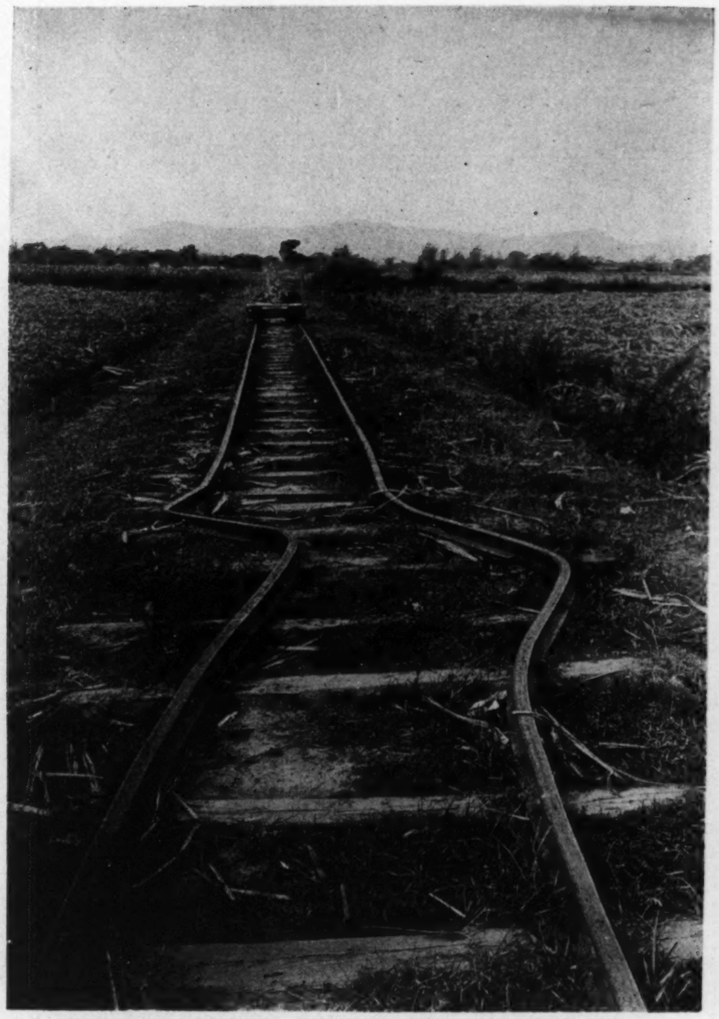


（5 月 20 日撮影，鈴木）

第219圖　內埔庄舊社字三角．水田中を通る斷層．走向 N72°E, 北側 45 糎沈下し東方に 120 糎水平移動す．斷層の北側より寫す．

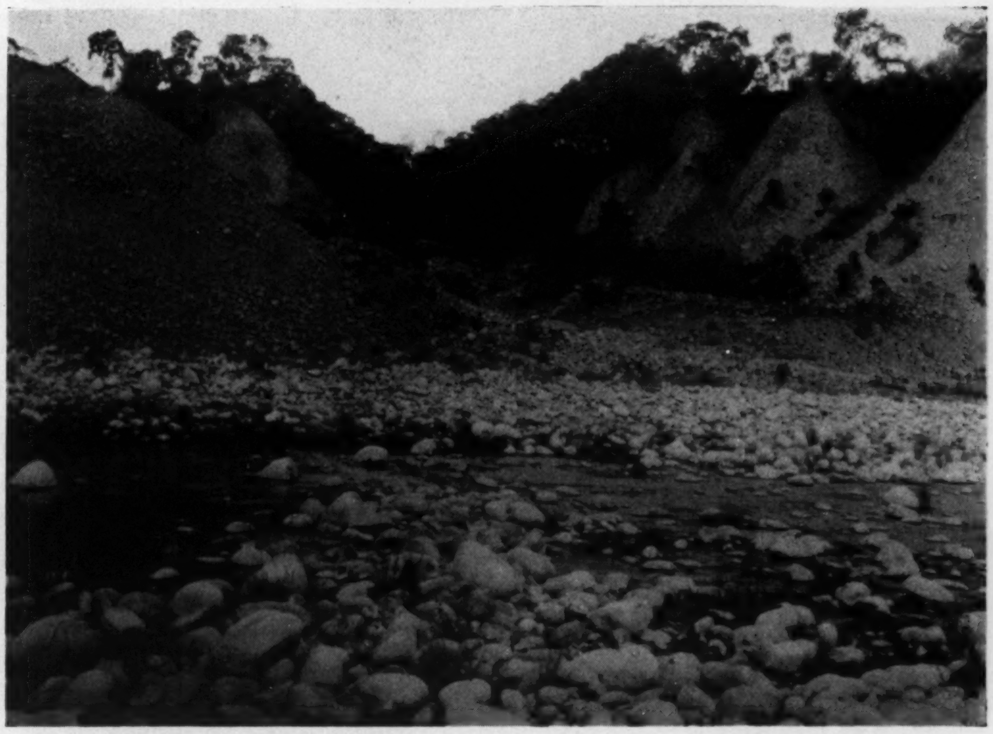
Fig. 219. Kyûsya, Naiho-syô. Fault as revealed by the dislocation of a foot-path in a rice-field. The foreground subsided as much as 45cm and was displaced 120 cm eastward.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）



第 220 圖　內埔庄．犁頭標附近の軌條の屈曲．

Fig. 220. The buckling of rails, Naiho-syô.



（5 月 撮影，大塚）

第 221 圖　屯子脚地震斷層（新庄子附近の大甲溪の河原）．圖の右手は北側．

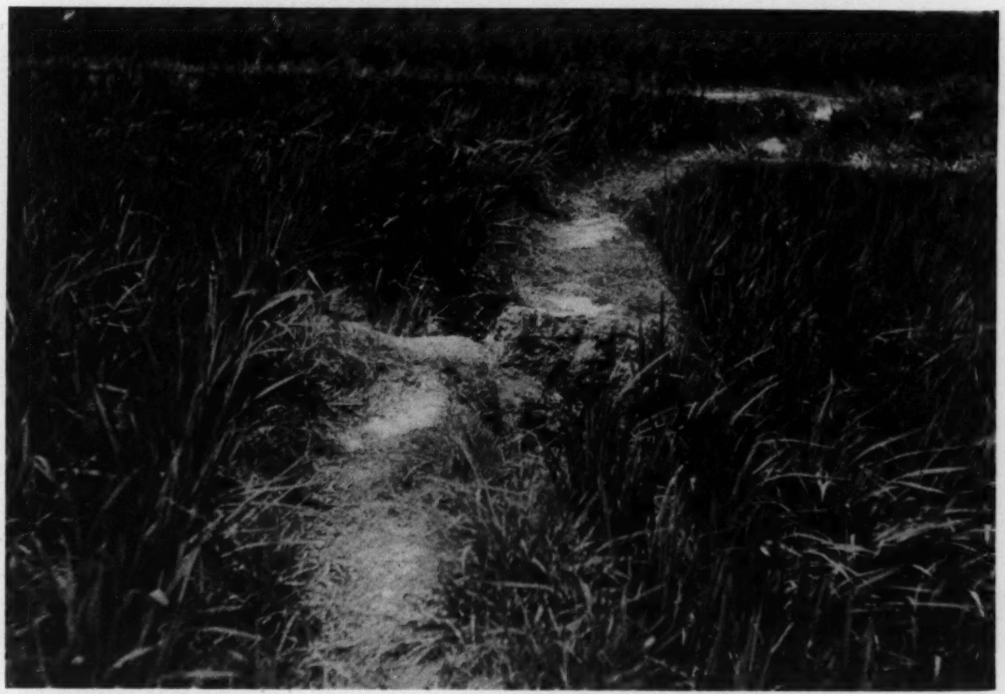
Fig. 221. Tonsikyaku earthquake fault at the flood plain of the Taikôkei near Sinsyôsi.

（震研彙報別冊　第三號　報告圖版）

（5 月 撮影，大塚）

第222圖　大安溪沿岸の段丘崖の崖崩.

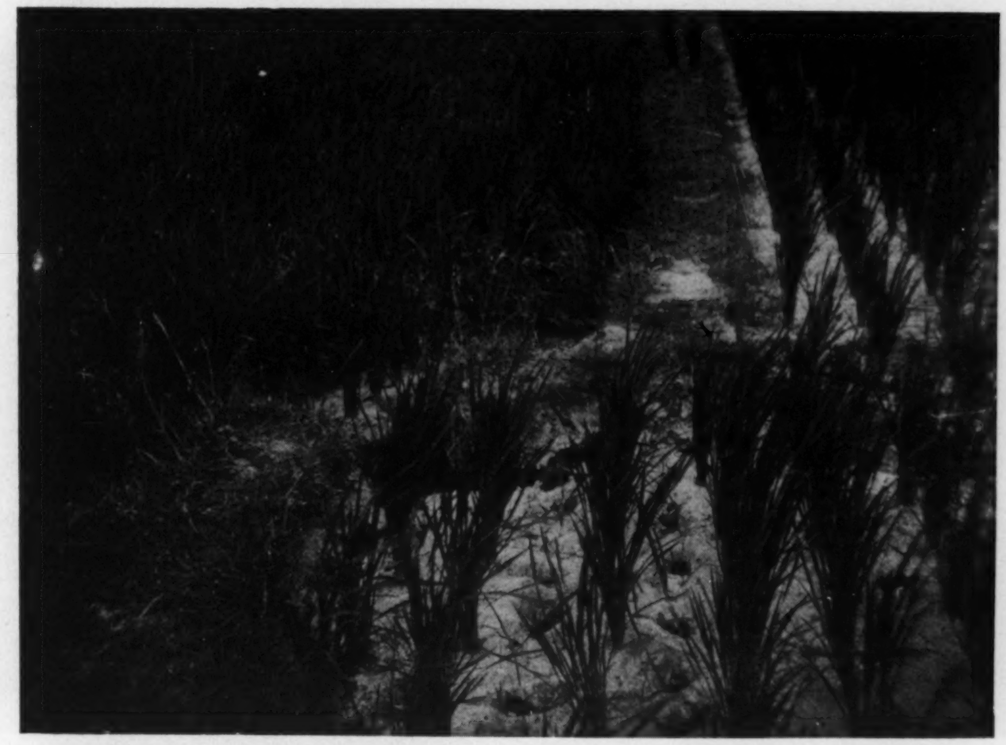
Fig. 222. Falling of terrace scarp on the river wall of the Taian-kei.



（5 月 3 日撮影，鈴木）

第223圖　神岡庄新庄子. 畔道を橫斷する斷層. 走向は N90°E, 喰違ひ水平 40 糎，垂直 10 糎. 南側隆起西方に移動.

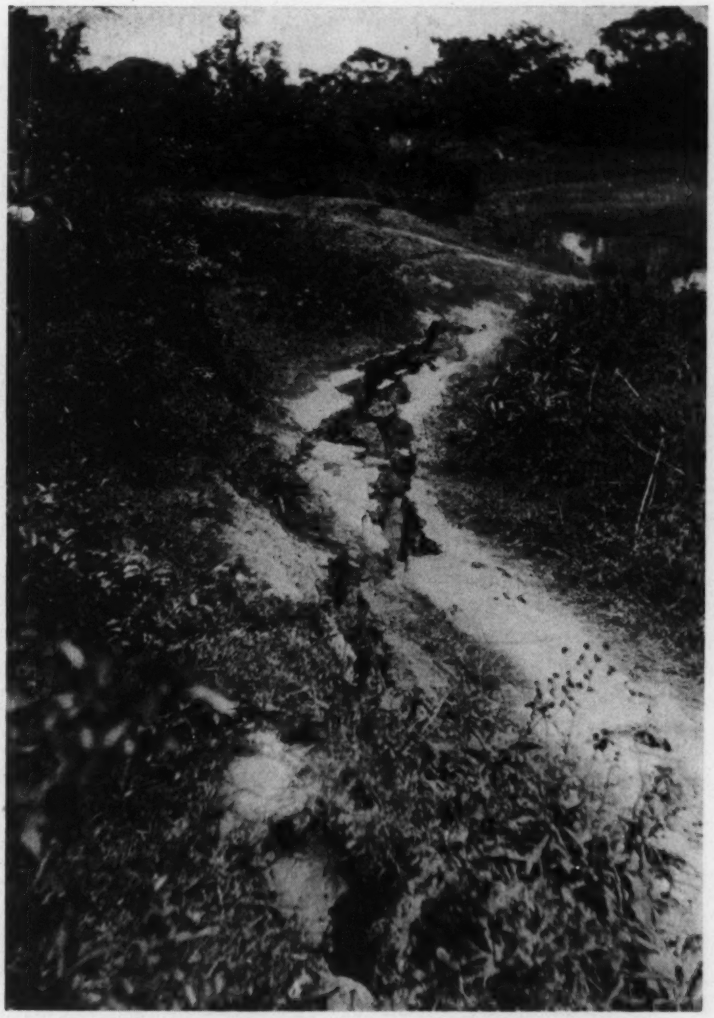
Fig. 223. Sinsyôsi, Kamioka-syô. Fault as revealed by dislocation of foot-path in a paddy field. Dislocated 40 cm horizontally and 10 cm vertically. Strike =N90°E.



(5月3日撮影，高橋)

第224圖　神岡庄新庄子水田中の斷層．北側より撮す．

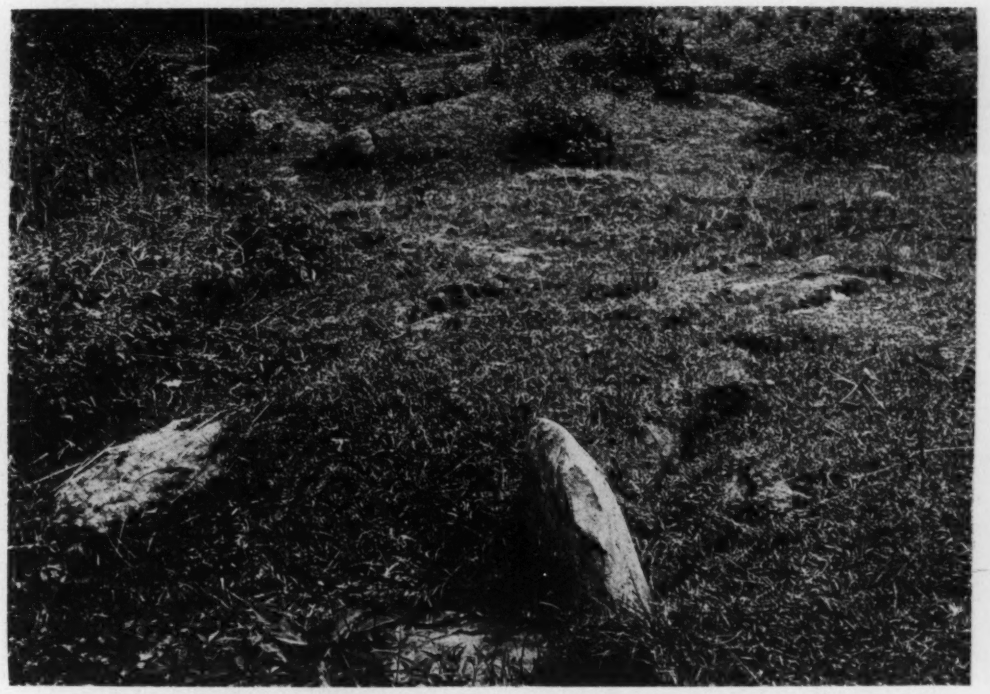
Fig. 224. The fault in the rice-field, Sinsyôsi, Kamioka-syô.



(5月3日撮影，鈴木)

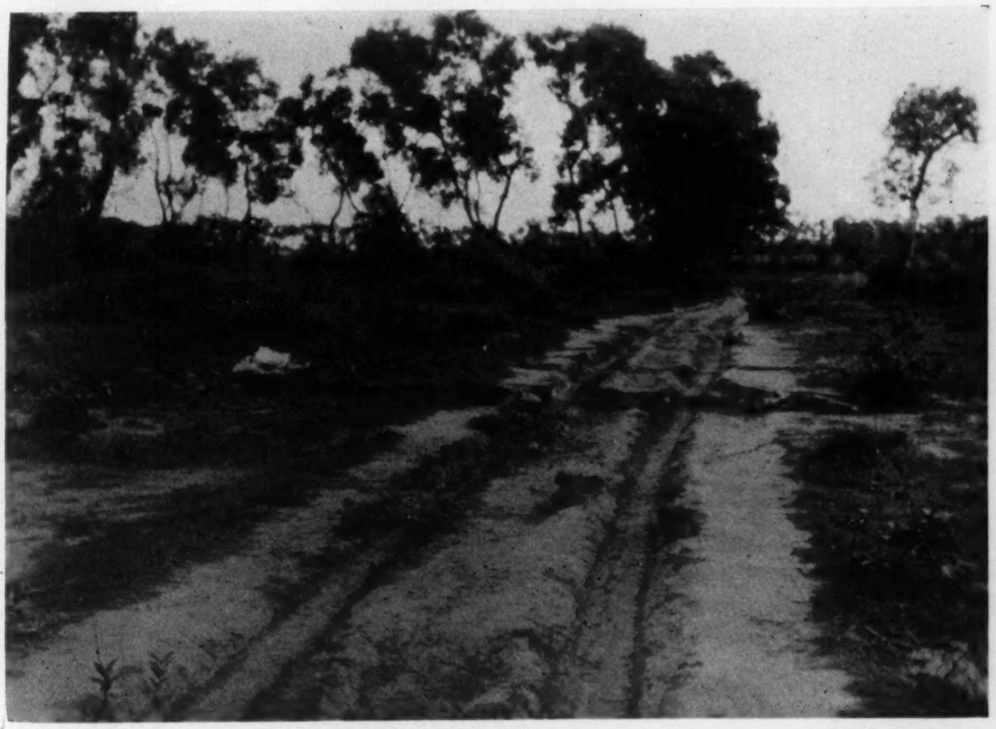
第225圖　神岡庄新庄子．第223圖附近の亀裂．

Fig. 225. Sinsyôsi, Kamioka-syô. Earthquake fissure near the fault of Fig. 223.



第226圖　神岡庄新庄子墓地内の地裂（斷層の一部）.

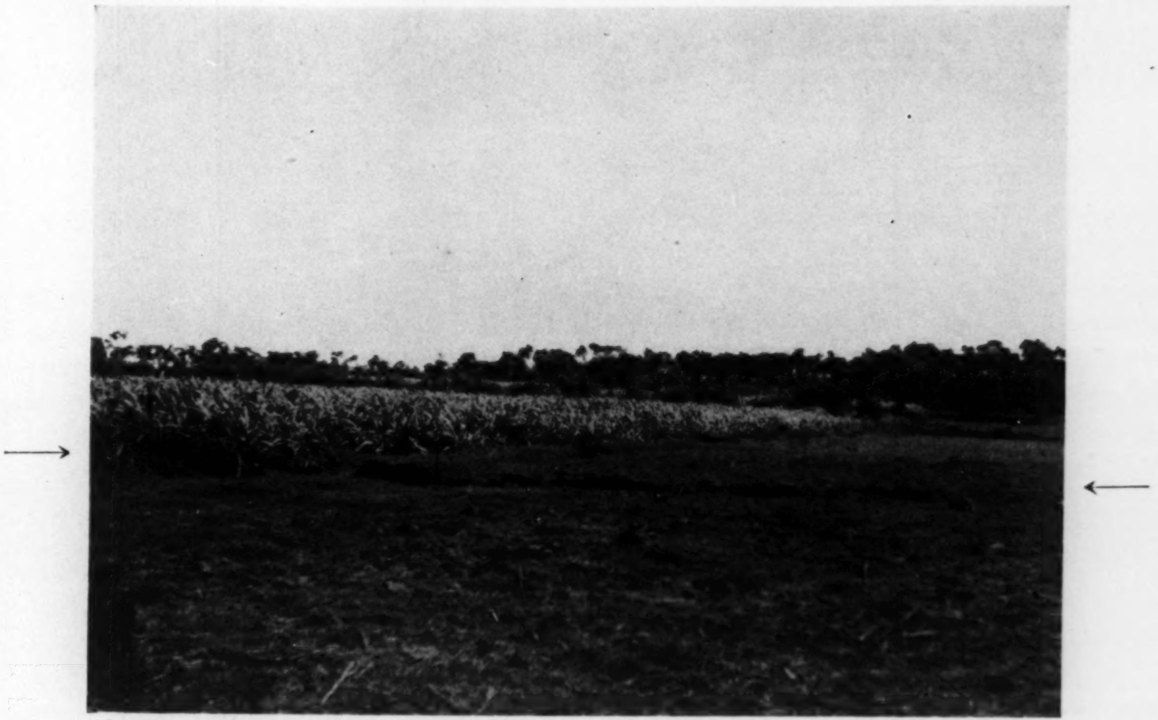
Fig. 226. Fissures in the cemetery, Sinsyôsi, Kamioka-syô.



（5月 撮影，大塚）

第227圖　屯子脚地震斷層．新庄子の西，水平垂直各々約30 cm 内の變位を示してゐる．斷層の北から南を望む．

Fig. 227. Tonsikyaku earthquake fault at the west of Sinsyôsi.



（5 月 3 日撮影，鈴木）

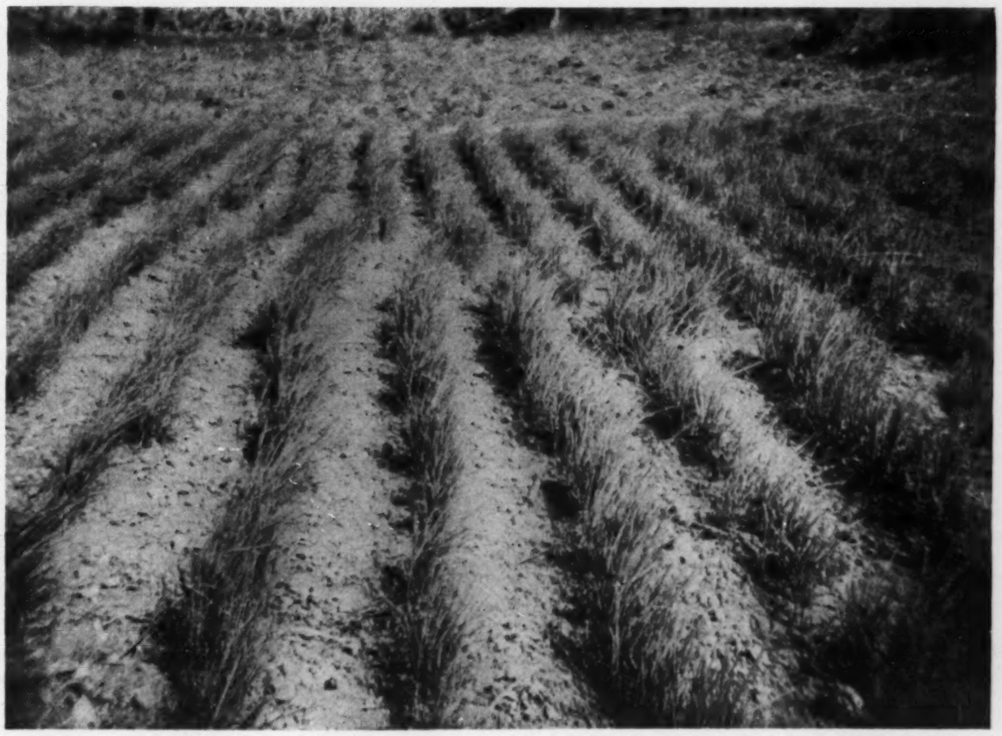
第228圖 神岡庄新庄子．甘蔗畑を通る斷層．走向 N 80°W，斷層の南側が約 20 糎隆起し東方に約 20 糎移動す．此の附近より南方に於ては斷層は不明瞭さなる．

Fig. 228. Sinsyôsi, Kamioka-syô. Fault running in the direction of N80°W through a sugar-cane field. The foreground (nothern side) subsided by 20 cm and was displaced 20 cm eastward.

（5 月 撮影，大塚）

第229圖 屯子脚地震斷層（泉州厝部落）． 寫眞はこの斷層の西北から東南を寫す．

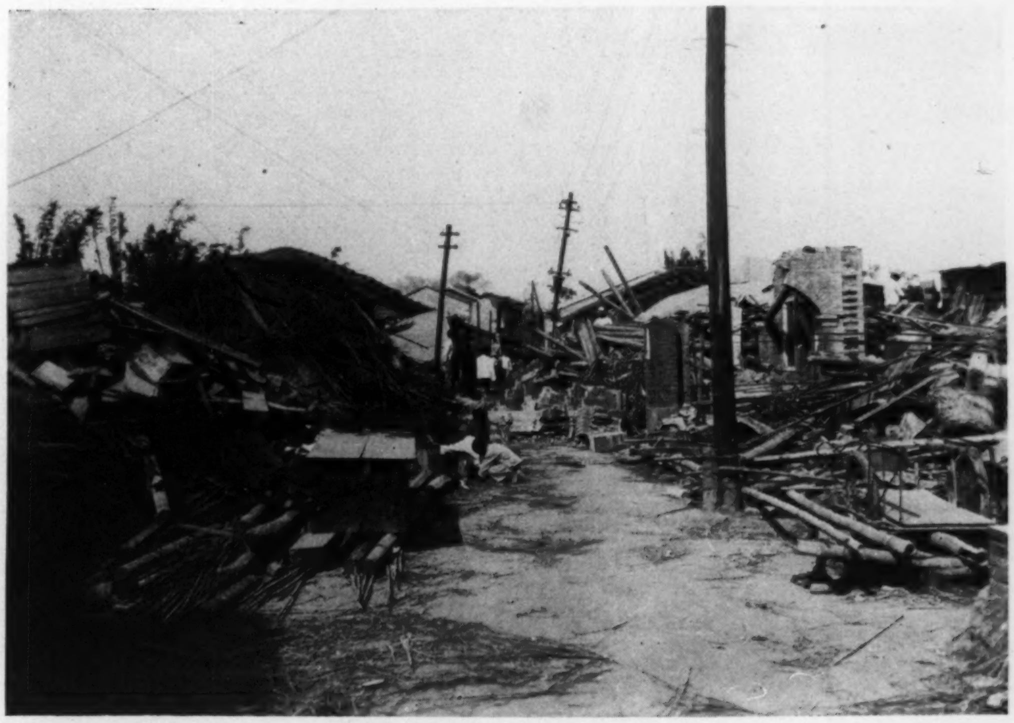
Fig. 229. Tonsikyaku earthquake fault at Sensyûseki.



(5 月 3 日撮影，高橋)

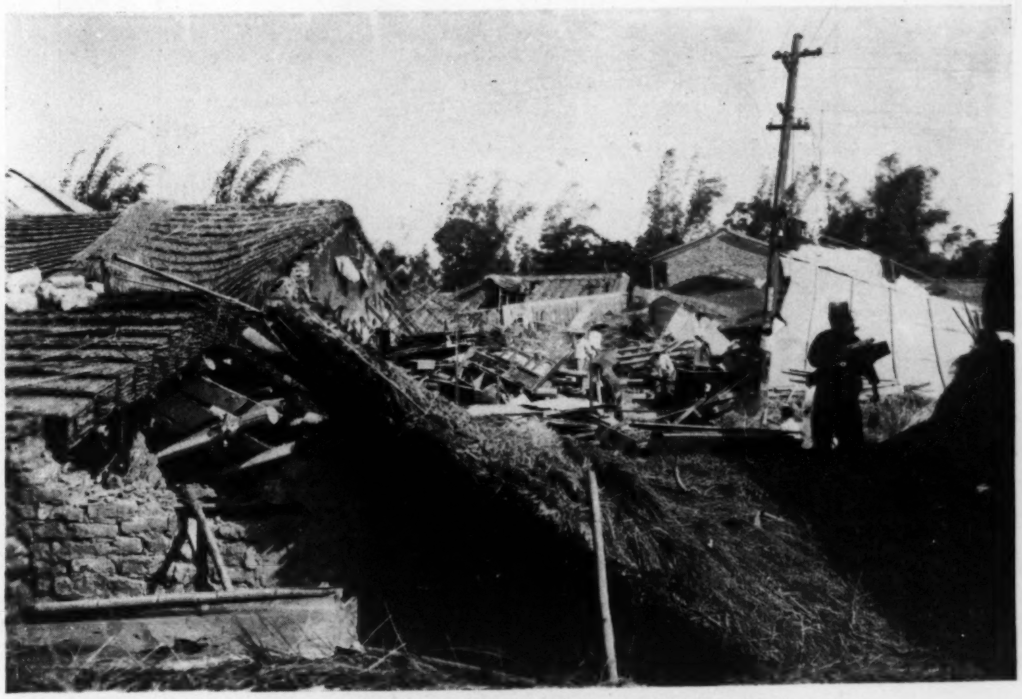
第230圖 麥畑中に現れた屯子脚斷層の末端．神岡庄大突寮附近．

Fig. 230. The end of the Tonsikyaku fault that appeared in the farm. Daitoturyô, Kamioka-syô.



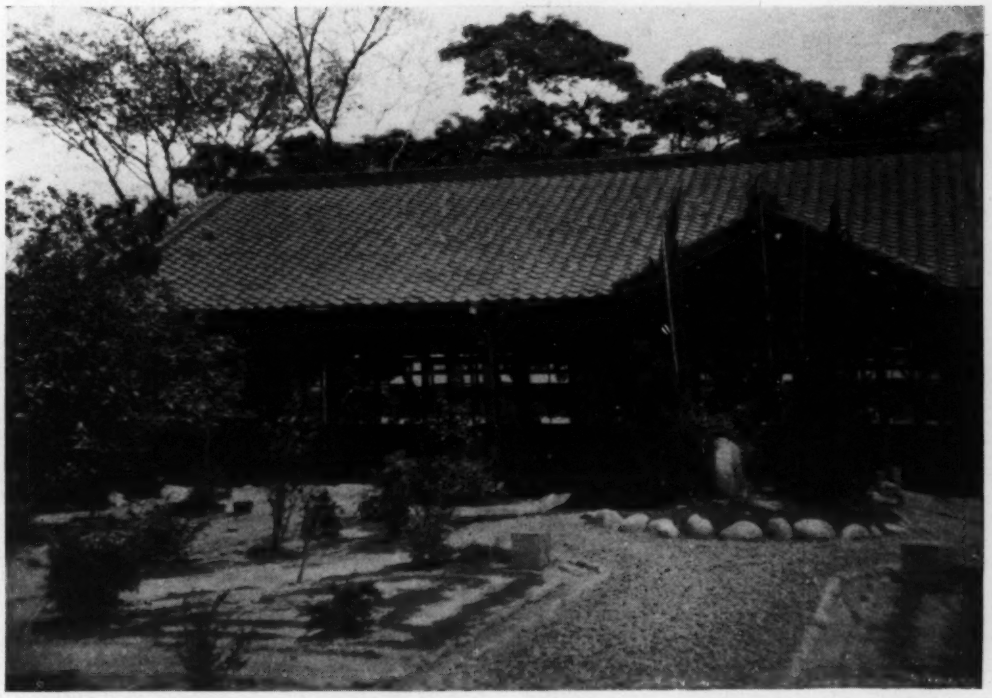
第231圖 神岡庄神岡の被害狀況．

Fig. 231. General view of Kamioka, Kamioka-syô.



第232圖　神岡庄神岡．倒潰家屋の屋根を踏んで交通してゐる．

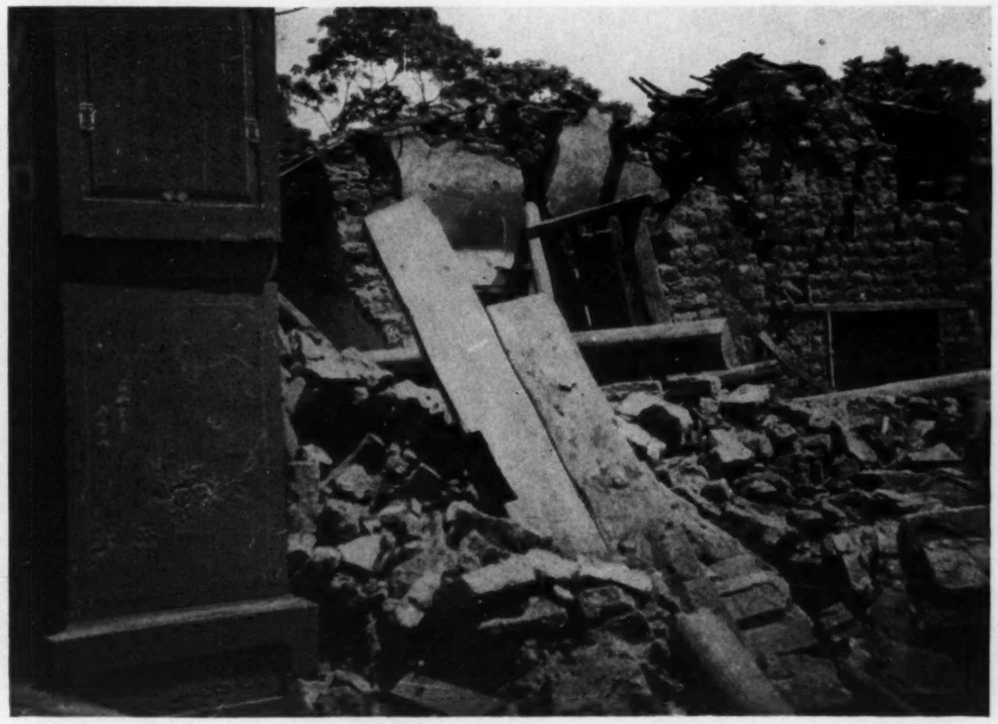
Fig. 232. Kamioka, Kamioko-syô.



(5 月 3 日撮影，高橋)

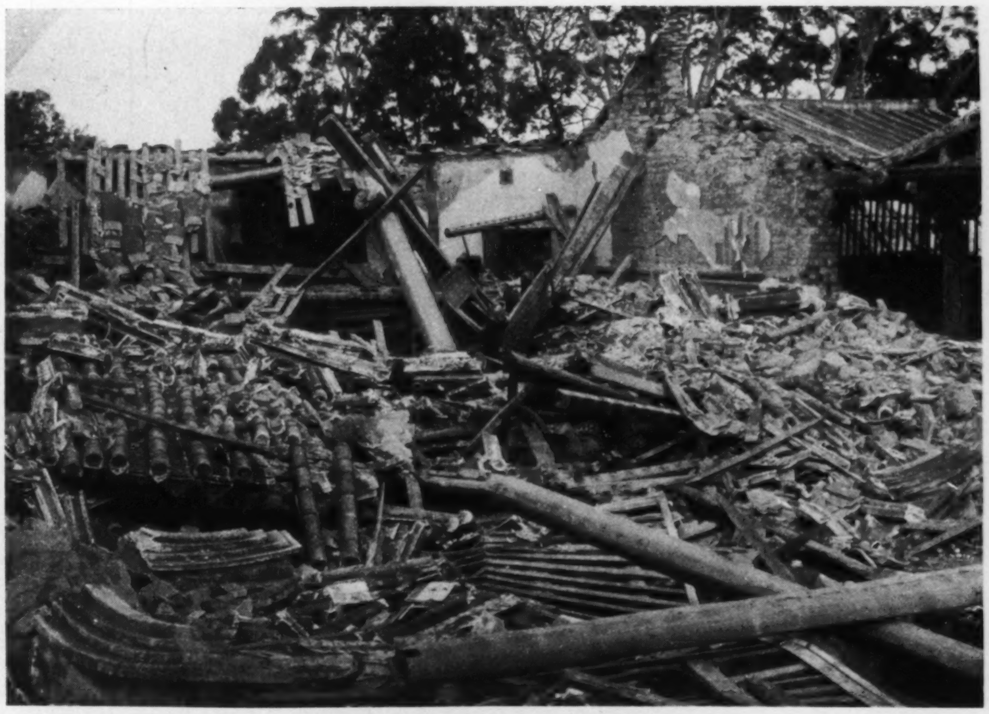
第233圖　神岡庄神岡の公學校．木造にて被害僅少．

Fig. 233. The Kamioka primary school of wooden structure, Kamioka, Kamioka-syô.



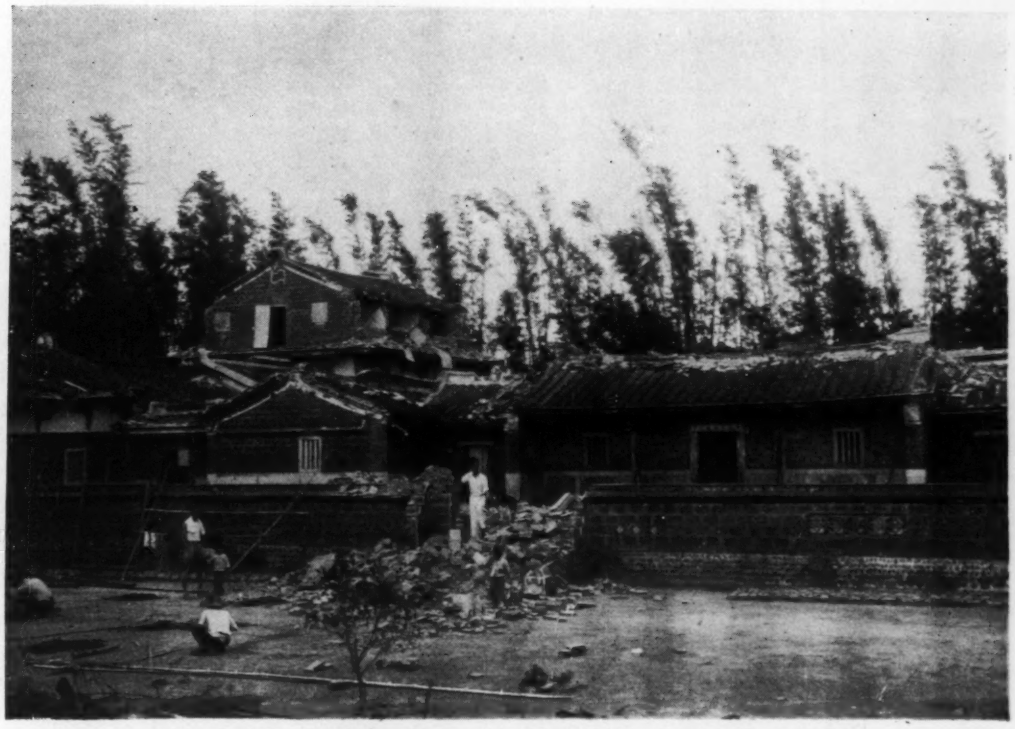
第234圖 神　岡　廟.

Fig. 234. the temple at Kamioka.



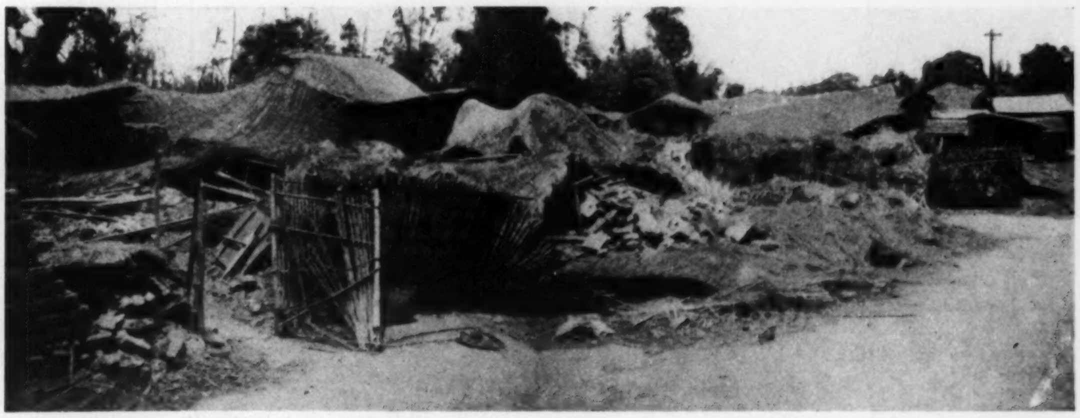
第235圖 神岡庄神岡廟の潰滅.

Fig. 235. Destroyed temple at Kamioka, Kamioka-syô.



神236圖　神岡庄. 北庄に於ける良構造の土埆家屋の損傷.

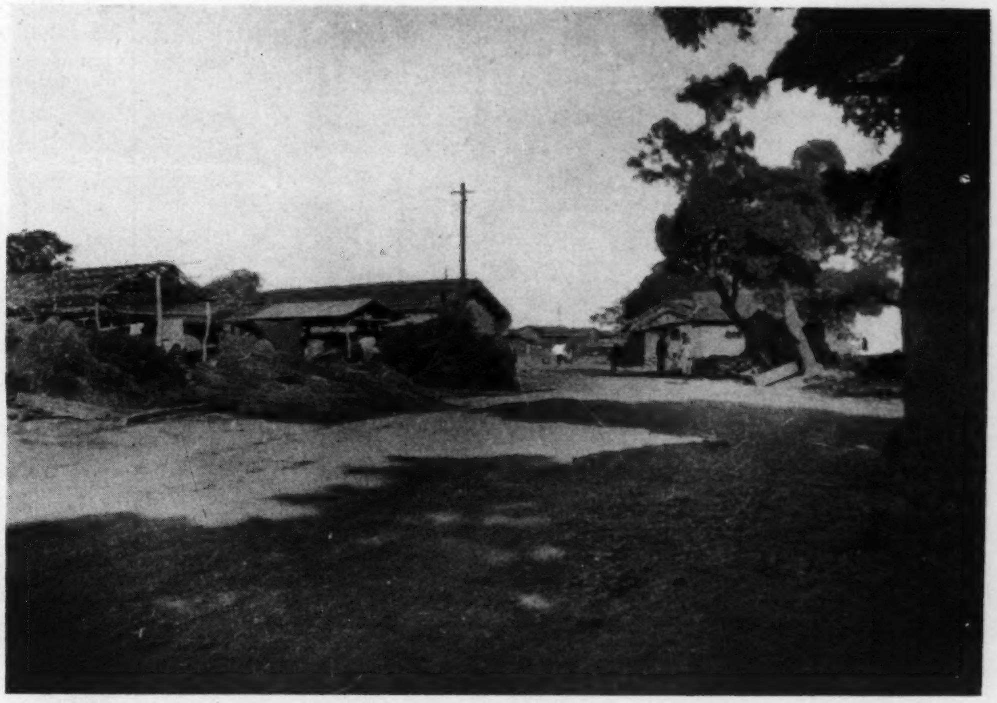
Fig. 236. Hokusyô, Kamioka-syô. Damage to a *dokaku* house of good construction.



(5 月 3 日撮影，高橋)

第237圖　神岡庄圳堵.

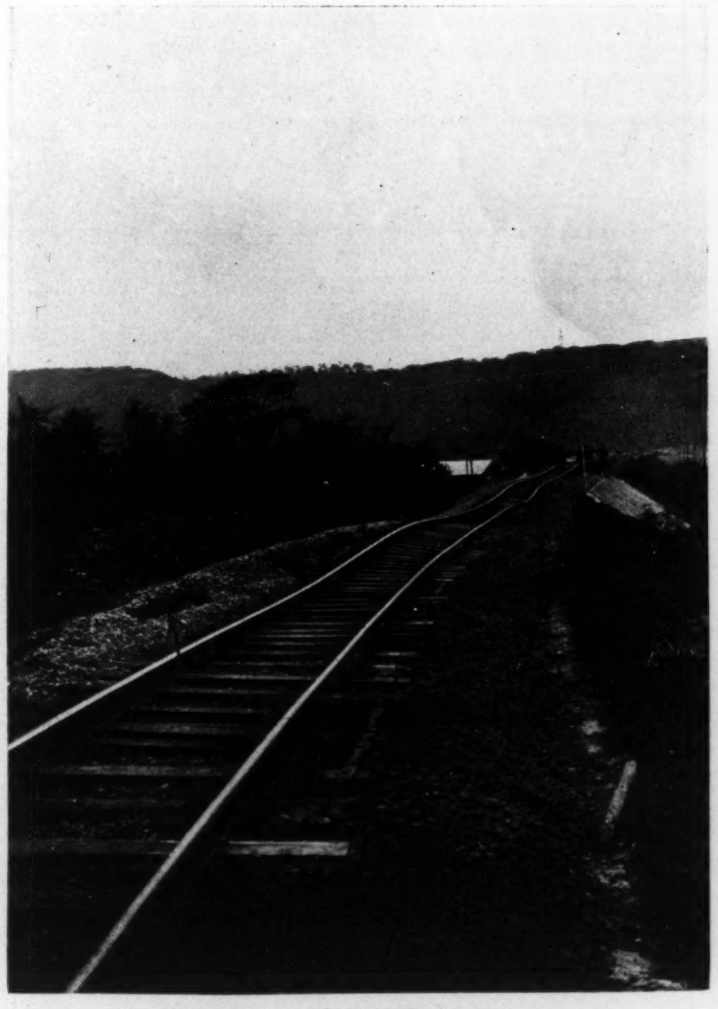
Fig. 237. Syûto, Kamioka-syô.



（5 月 3 日撮影，高橋）

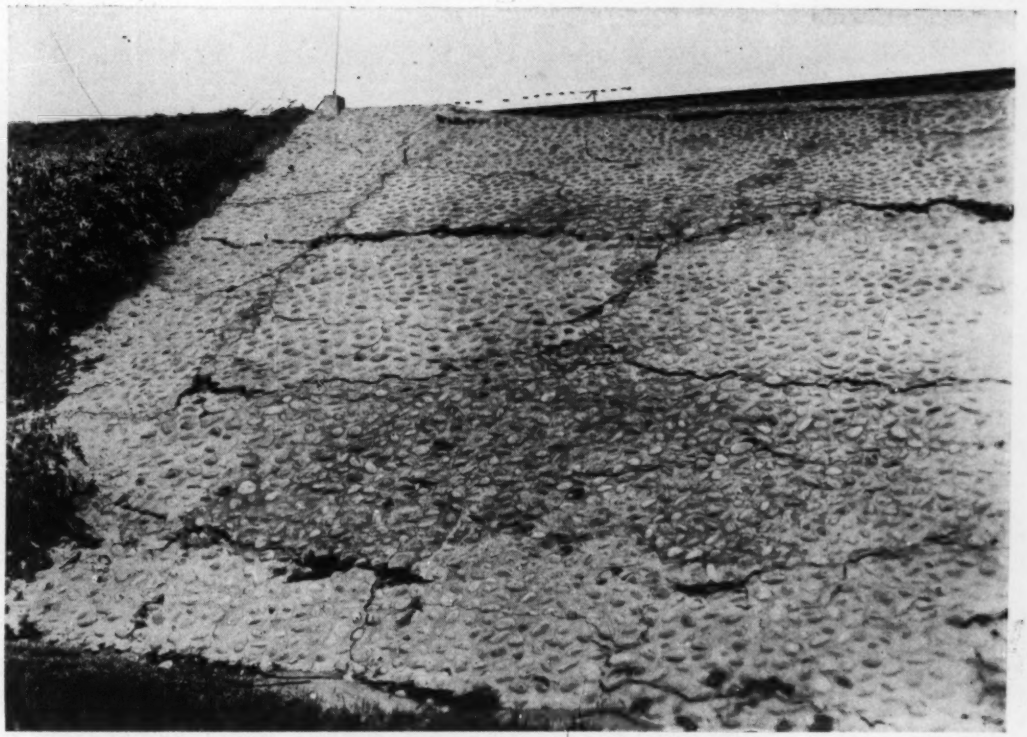
第238圖　淸水街．大突寮附近の被害狀況．

Fig. 238.　Daitoturyô, Kiyomidu-gai.



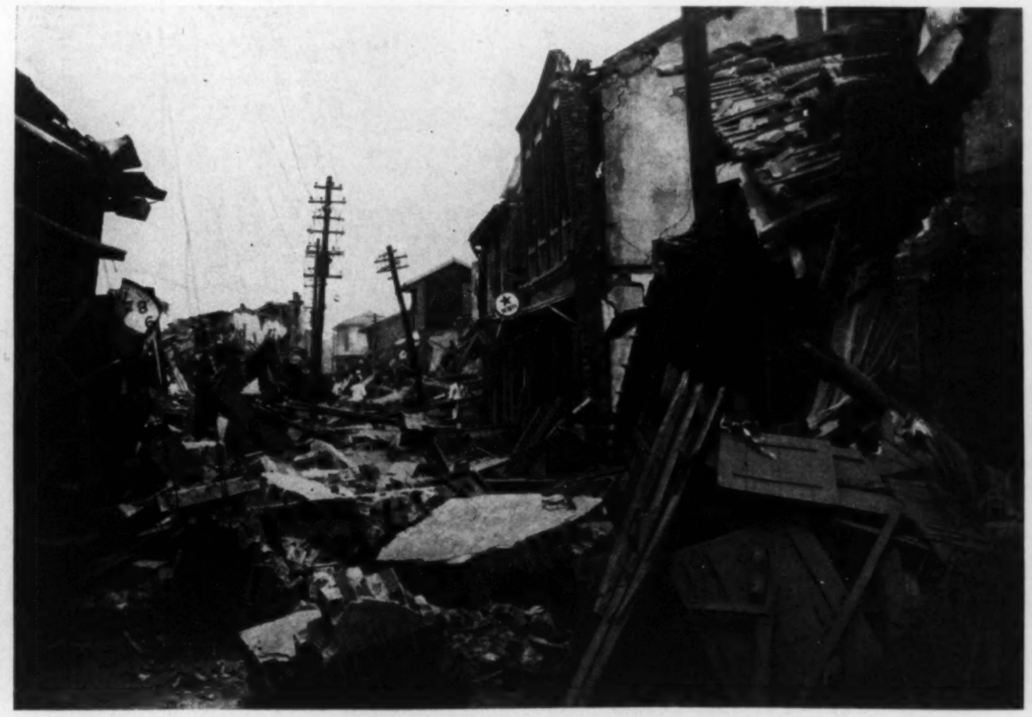
第239圖　甲南淸水間軌道の被害．

Fig. 239.　Subsidences of rail-road between Kônan and Kiyomidu.



第240圖　甲南清水間築堤法面の亀裂.

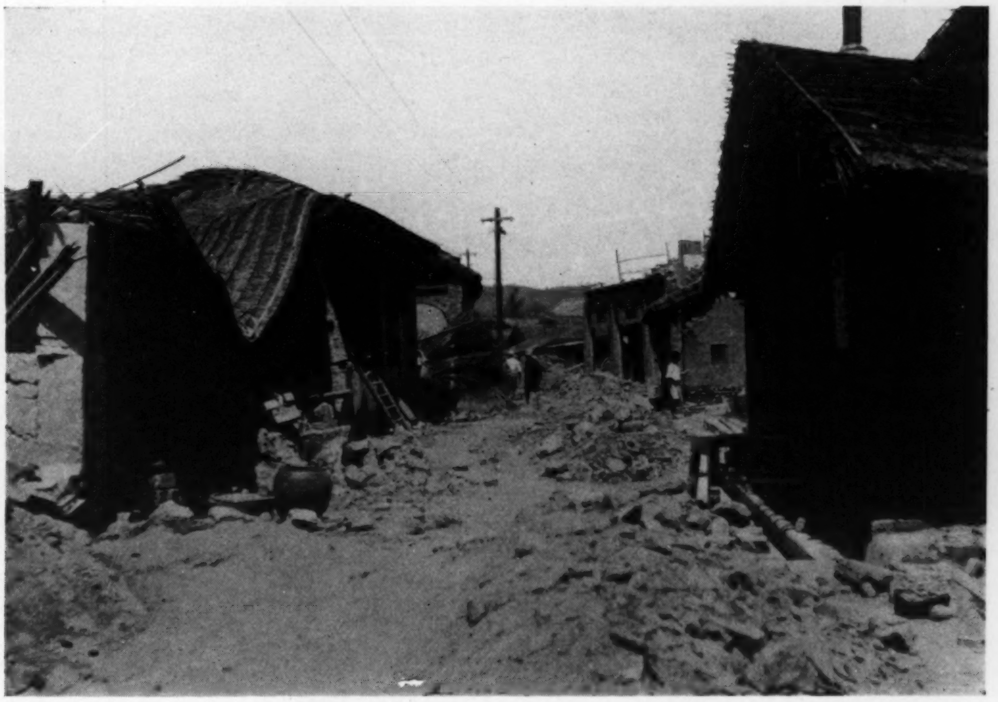
Fig. 240. Damages of the embankment, between Kônan and Kiyomidu stations, Kiyomidu-gai.



第241圖　清　水　街　西　勢.

Fig. 241. General view of Seisei, Kiyomidu-gai.

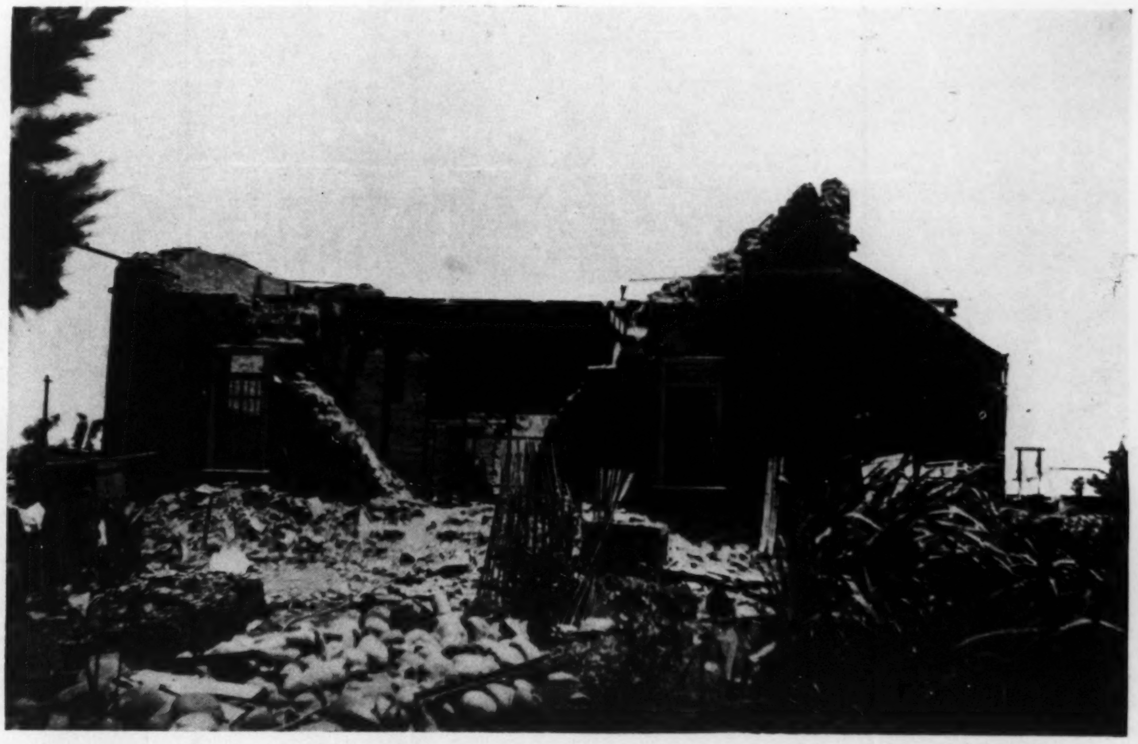
(震研彙報別冊　第三號　報告圖版)



（5 月 4 日撮影，鈴木）

第242圖 清水街西部の被害.

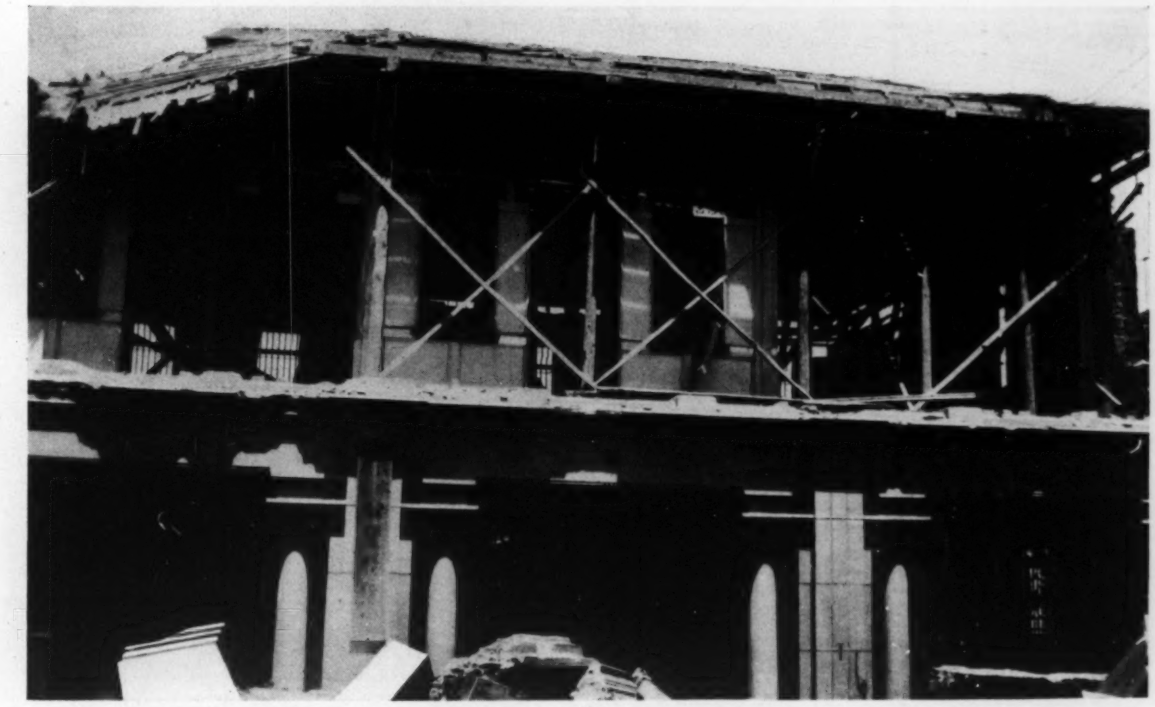
Fig. 242. Kiyomidu-gai. Damage to the *dokaku* houses of bad construction.



（5 月 13 日撮影，齊田）

第243圖 二階建土堆造の被害（清水街）.

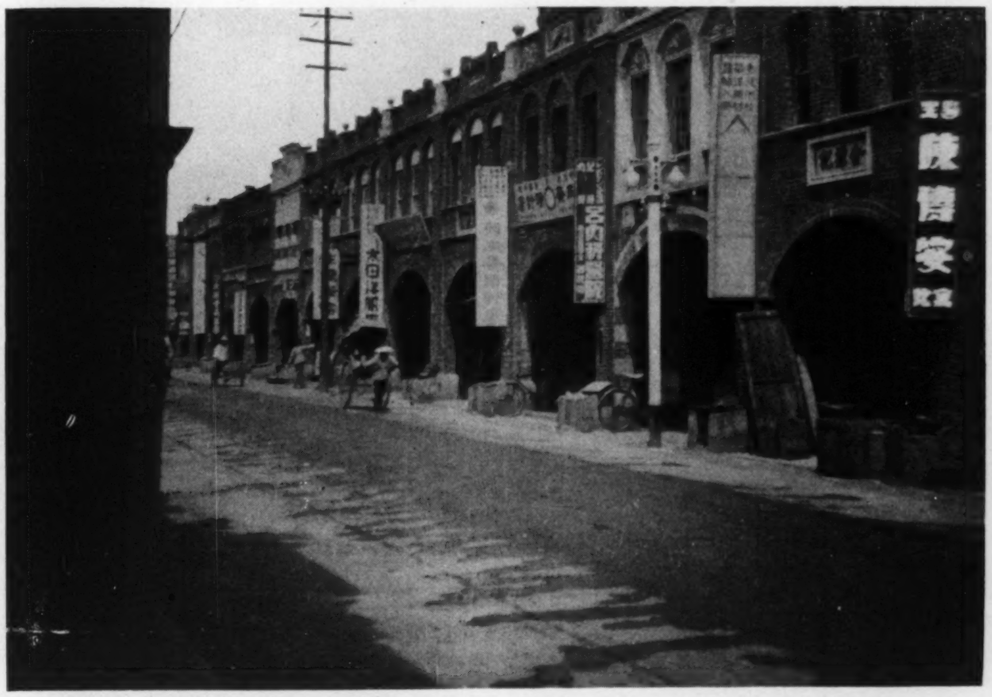
Fig. 243. Damage to a two storied house constructed by clay block (*dokaku*), Kiyomidu-gai.



（5 月 13 日撮影，齊田）

第244圖 煉瓦外壁崩壞し內部の粗末なる構造を露出す（清水街）.

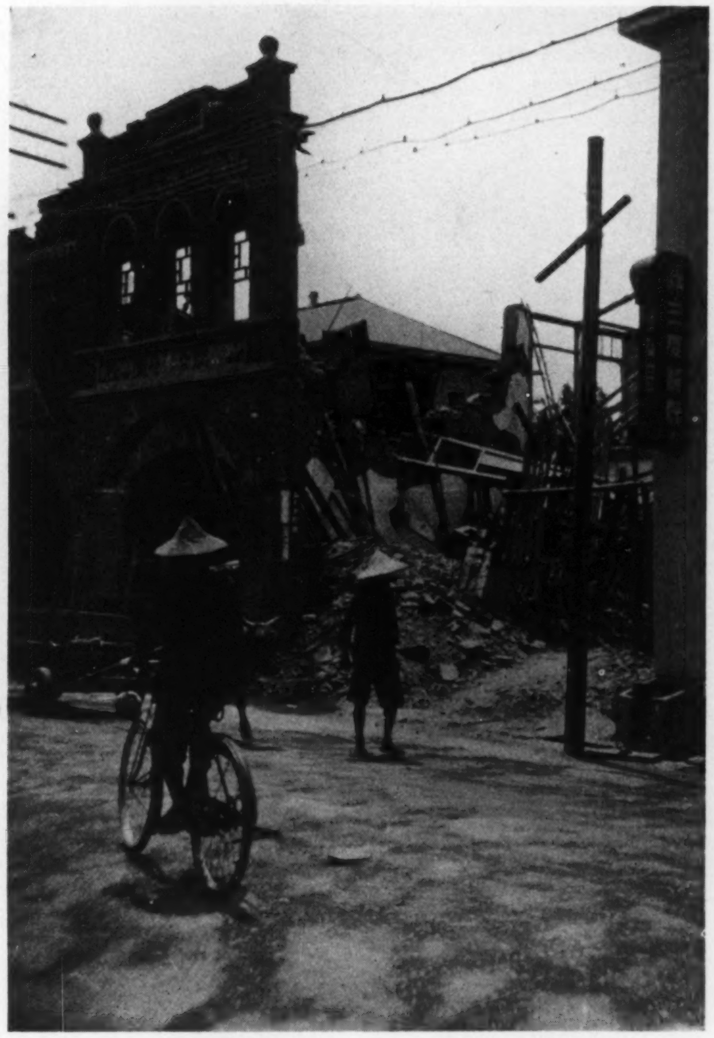
Fig. 244. Poor internal construction comes into sight due to collapsed heavy external brick wall, Kiyomidu-gai.



（5 月 1 日撮影，高橋）

第245圖 豊原街頂街の家並. 停仔脚構造を示す.

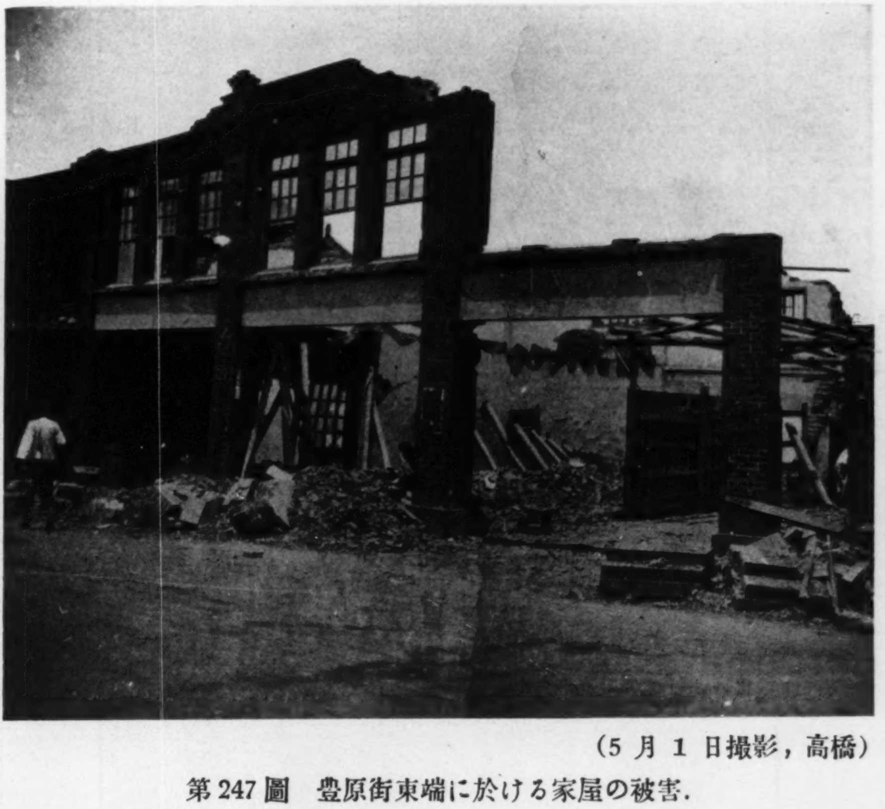
Fig. 245. The typical native shops in Formosa.



（5 月 1 日撮影，高橋）

第246圖　豊　原　街.

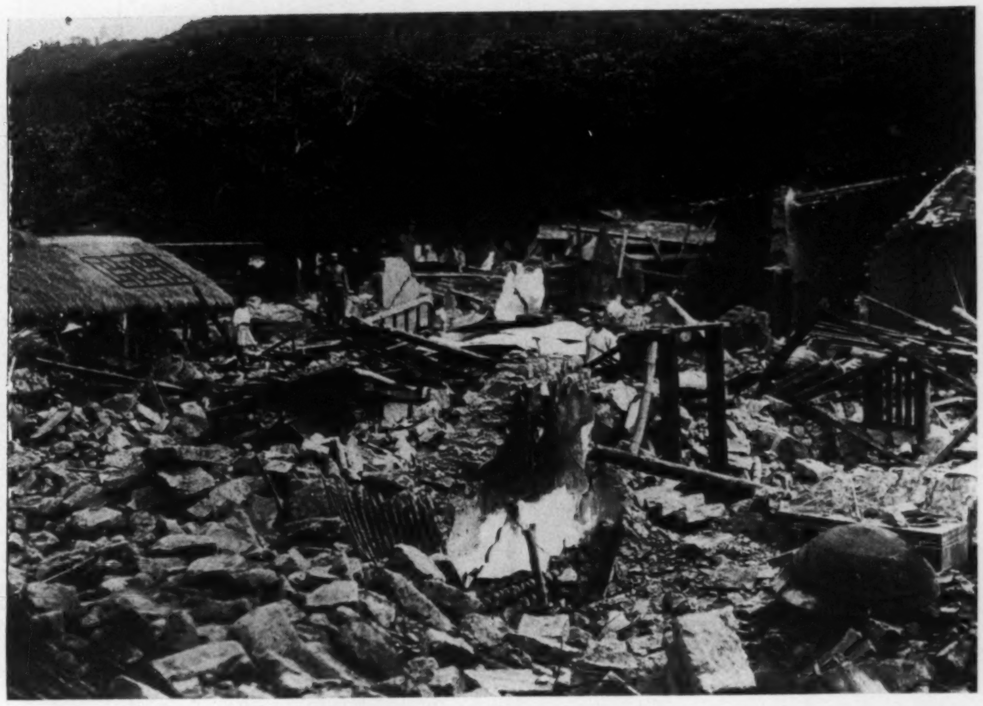
Fig. 246. Toyohara-gai.



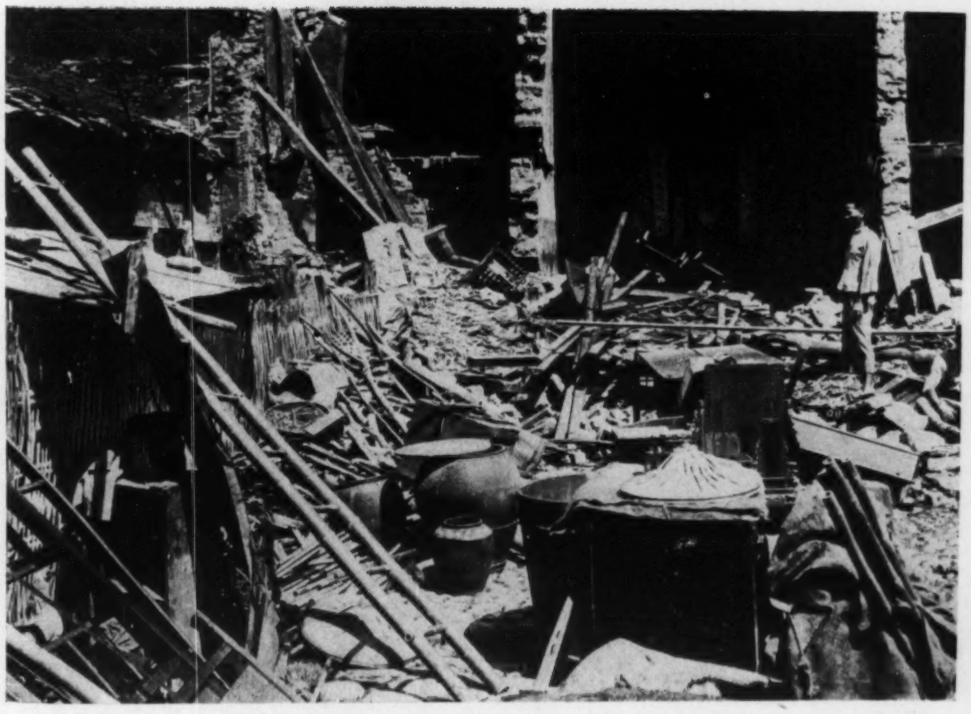
（5 月 1 日撮影，高橋）

第247圖　豊原街東端に於ける家屋の被害.

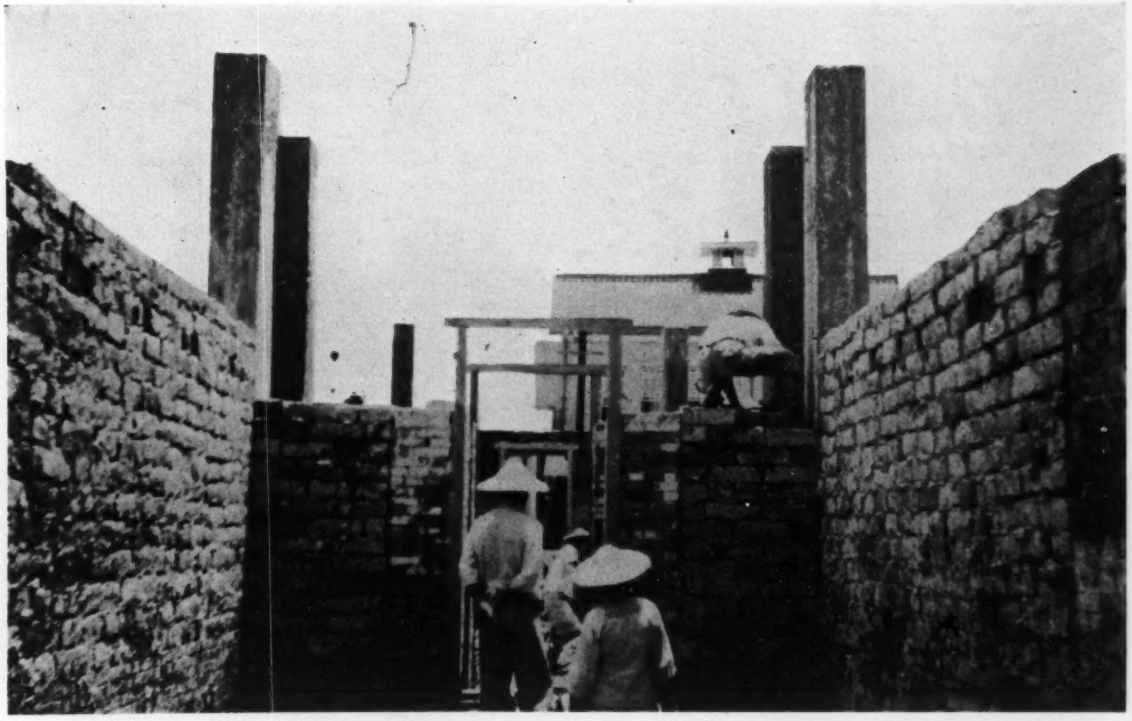
Fig. 247. Damage of brick-dokaku house at Toyohara-gai.



第248圖　東勢街鍋底の被害.
Fig. 248. Katei, Tôsei-gai.



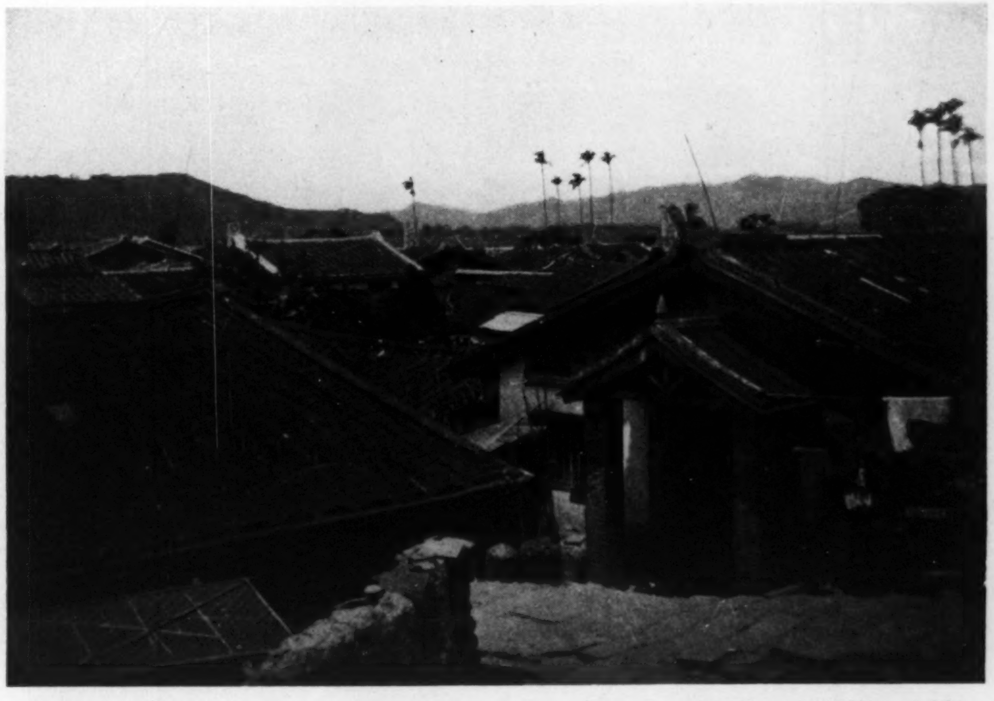
第249圖　東勢街石圍墻，石壁坑の被害.
Fig. 249. Destroyed house at Seppekkô, Tôsei-gai.



(5 月 15 日撮影，齊田)

第250圖　臺灣建築構造の一例．柱は鐵筋コンクリート壁は土埆積（東勢庄）.

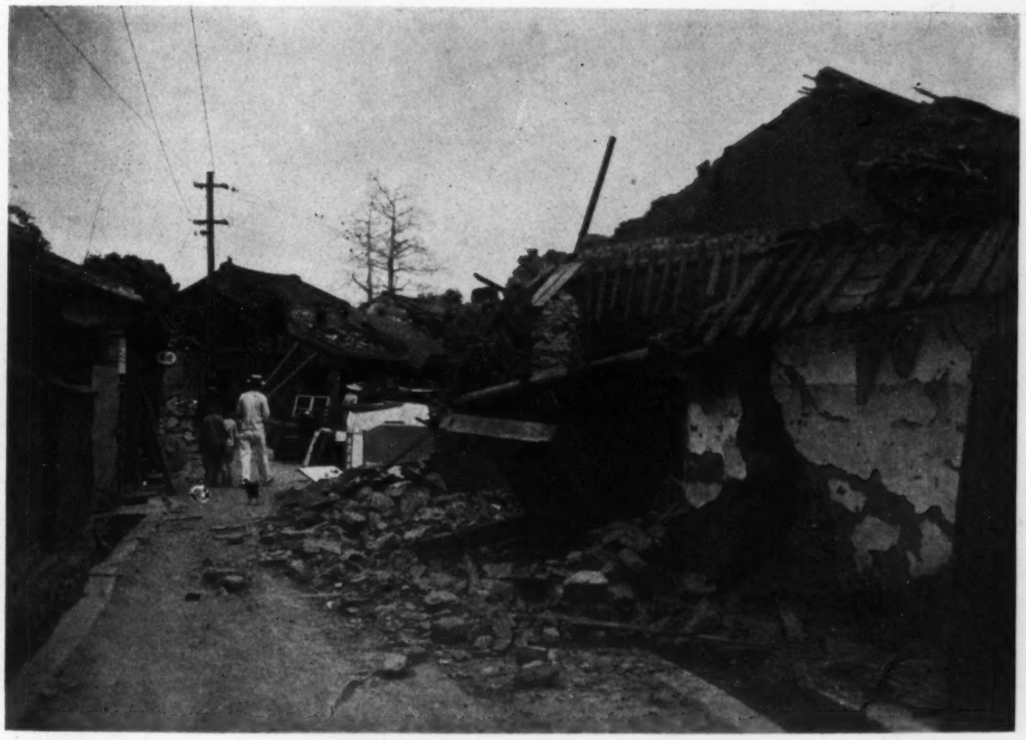
Fig. 250. An example of Taiwan building construction, column builded by reinforced concrete, wall clay block (*dokaku*), Tôsei-syo.



(5 月 4 日撮影，高橋)

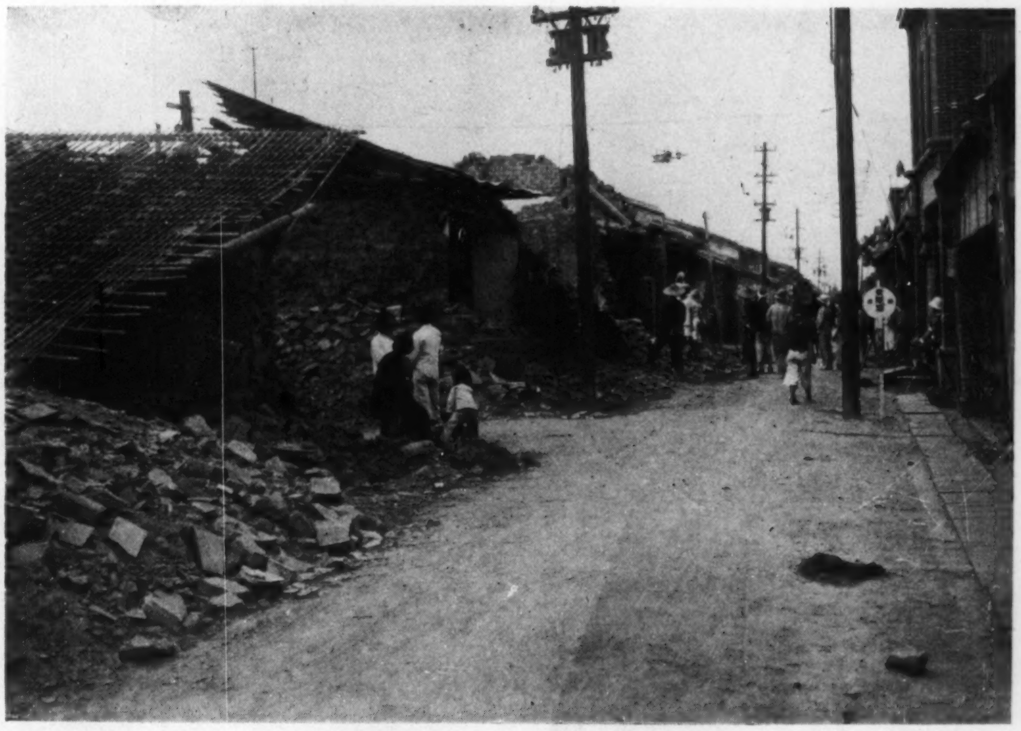
第251圖　東勢街，東勢.

Fig. 251. Tôsei, Tôsei-gai.



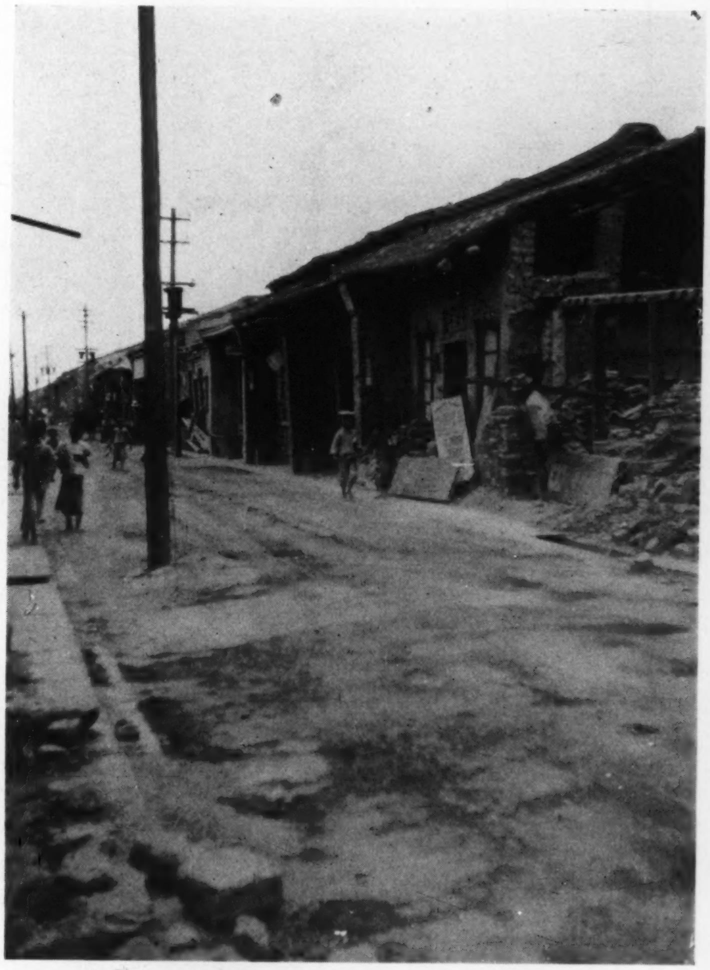
第252圖　石岡庄石岡舊通.

Fig. 252. Isioka, Isioka-syô.



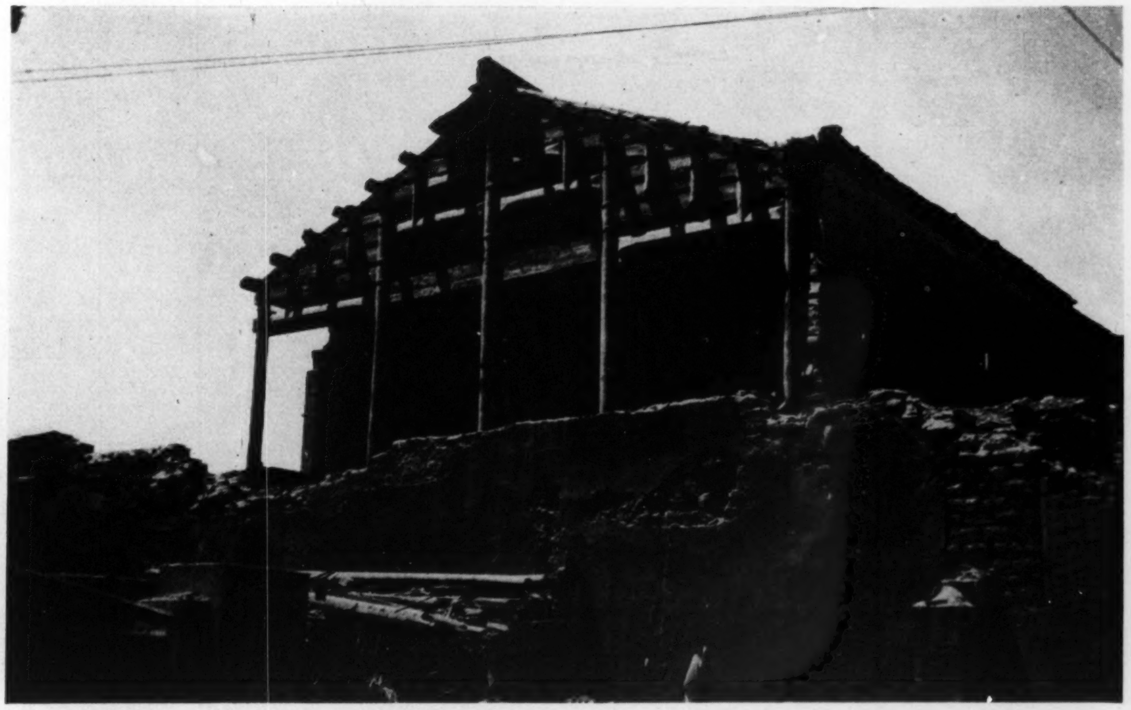
第253圖　梧　棲　街.

Fig. 253. General view, Gosei-gai.



第254圖 梧 棲 街.

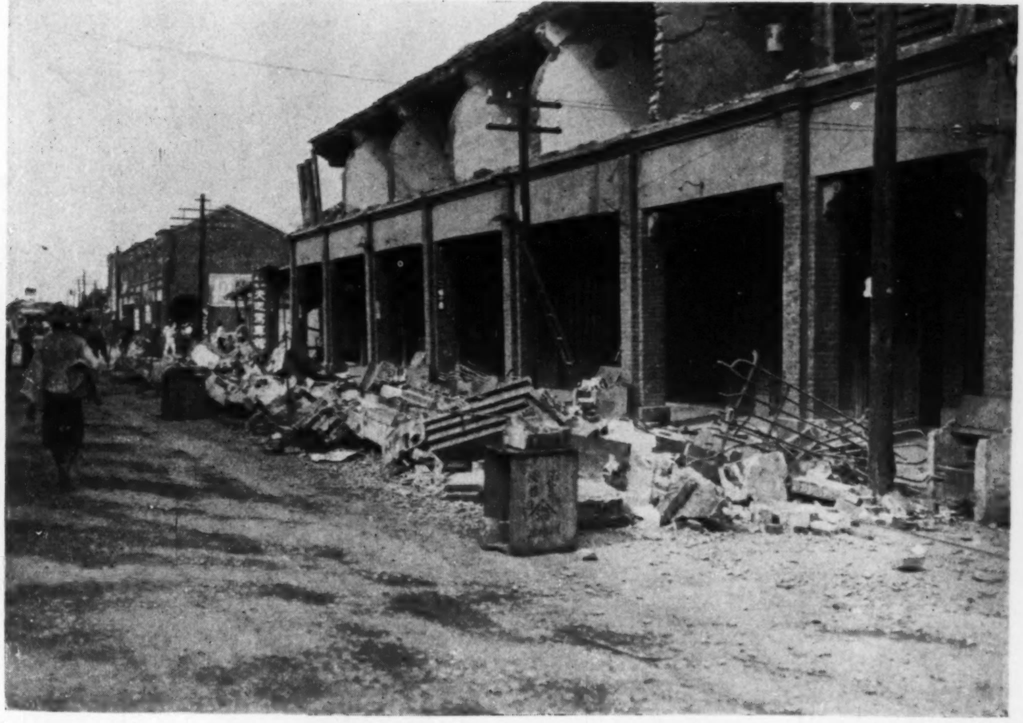
Fig. 254. General view, Gosei-gai.



（5月14日撮影，齊田）

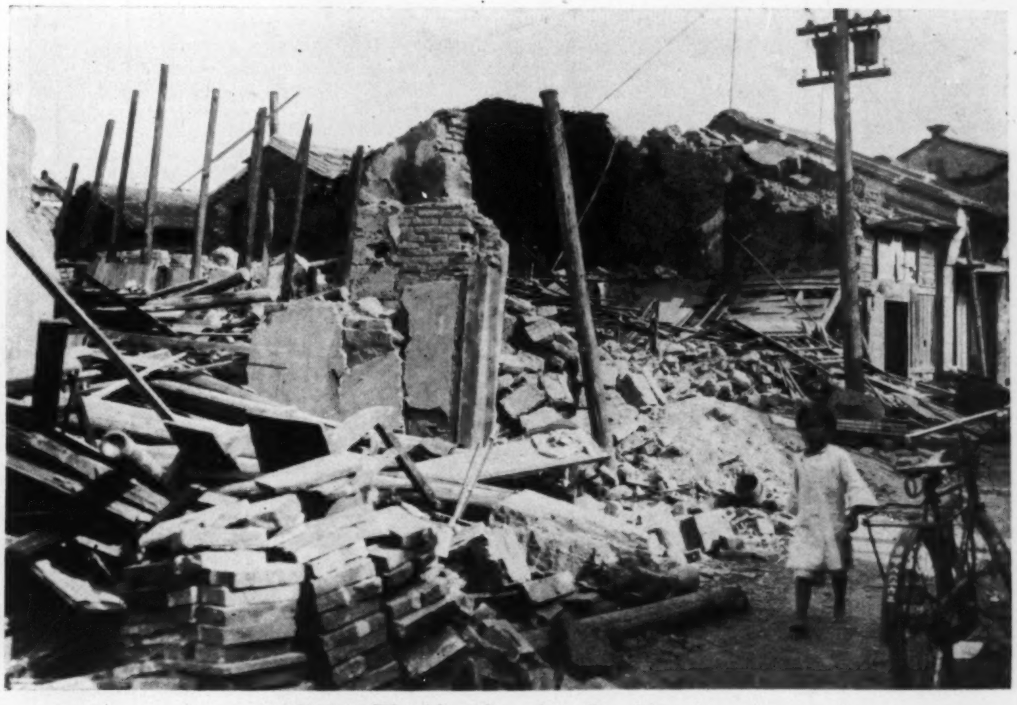
第255圖 木骨軸部のある土埆造（梧棲街）.

Fig. 255. Damage to clay block (*dokaku*) building used wooden frame work, Gosei-gai.



第256圖 沙鹿庄舊通り.

Fig. 256. General view, Syaroku-syô.



第257圖 沙鹿庄舊通り.

Fig. 257. General view, Syaroku-syô.